



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

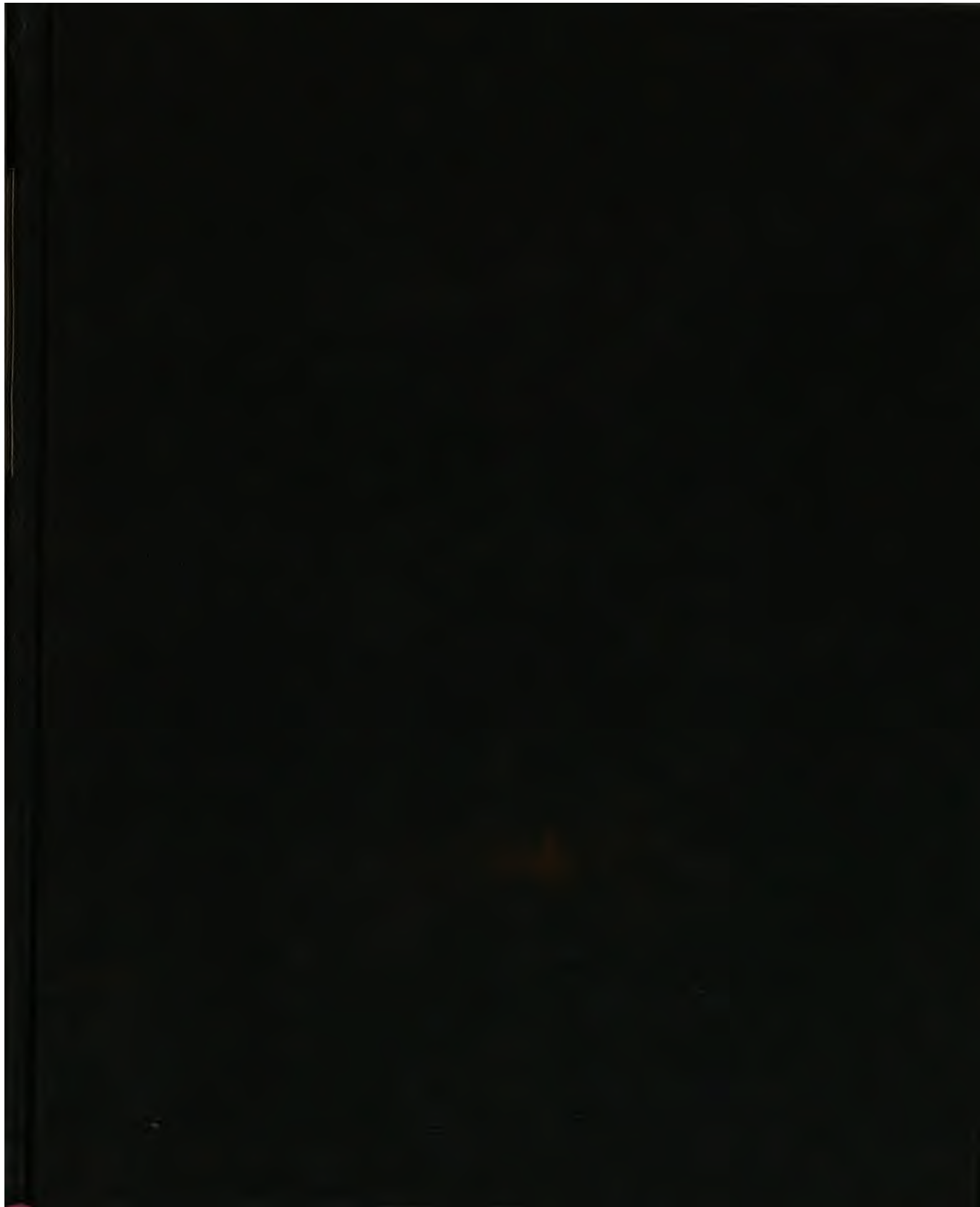
Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



+ LSoc3983.37.



BULLETIN

PHYSICO-MATHÉMATIQUE

XV.

V 15-10

BULLETIN

PHYSICO-MATHÉMATIQUE

XV.

V 15-10

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE
St.-Petersbourg.

TOME QUINZIÈME.

(Avec 5 planches lithographiées.)

St.-Petersbourg

chez Eggers et Comp.

Leipzig

chez Léopold Voss.

(Prix du volume 2 roubles 70 cop. d'arg. pour la Russie, 3 écus de Pr. pour l'étranger.)

1857.

~~131.34~~

LSoc3983.37

1764, Dec. 9.

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.

TABLE DES MATIÈRES.

(Les chiffres indiquent les numéros du journal.)

I.

MÉMOIRES.

- JAKUBOWITSCH. Microscopische Untersuchungen über die Nervenursprünge im Rückenmarke und verlängerten Marke etc. 1.
- REGEL. Beiträge zur russischen Flora. 2.
- BAER. Kaspische Studien. IV. 3 4.
- „ „ „ (Schluss.). 5.
- „ „ „ V. 6. 7.
- „ „ „ 8. 9.
- MAXIMOWITSCH und RUPRECHT. Die ersten botanischen Nachrichten über das Amurland. I. Abthl. 8. 9.
- JACOBI. Description d'un télégraphe électrique naval, établi sur la frégate à vapeur le Polkan. 10. 11.
- GRUBER. Die *Bursae Mucosae praepatellares*. 10. 11.
- BAER. Kaspische Studien. VI. 12. 13.
- MAXIMOWITSCH und RUPRECHT. Die ersten botanischen Nachrichten über das Amurland. I. Abthl. (Nachtrag.). 14. 15.
- MAXIMOWITSCH und REGEL. Vegetations-Skizzen des Amurlandes. 14. 15.
- MAACK und RUPRECHT. Die ersten botanischen Nachrichten über das Amurland. II. Abthl. 17.
- FRITZSCHE. Ueber ein Doppelsalz aus Bromnatrium und bromsaurem Natron. 18.
- ZININ. Ueber die Copulation des Benzoin mit Säuregruppen. 18.
- TCHÉBYCHEV. Sur la série de Lagrange. 19. 20.
- PÉLIKAN. Recherches physiologiques et toxicologiques sur le Curare. 21.
- PETRUSCHESKY. Untersuchungen über die Eigenschaften des galvanischen Elementes. 22.
- MAACK und RUPRECHT. Die ersten botanischen Nachrichten über das Amurland. II. Abthl. (Schluss.). 23. 24.

II.

NOTES.

- GRUBER. Die neue *Bursa mucosa sinus tarsi seu ligamenti fundiformis tarsi*, Vorläufige Mittheilung. 1.
- JACOBI. Die galvanische Pendeluhr. 2.
- JÉLEZNOV. Notices sur les moyens de découvrir la présence de l'ergot dans les farines. 3. 4.
- BOUNIAKOWSKY. Sur une extension du théorème de Wilson. 12. 13.
- GRUBER. Geschichtliche Berichtigung über das *Caput auriculare musculi styloglossi* des Menschen. 12. 13.
- BOUNIAKOWSKY. Quelques remarques à l'occasion d'une Note sous le titre: Sur les sommes de diviseurs des nombres, publiée par M. Liouville. 17.
- EICHWALD. Ein Paar Worte über die Naphtha auf der Insel Tschelekän. 17.
- TRAUTVETTER. Ueber *Betula oycoviensis* Bess. 18.
- POPOV. Sur la valeur de l'intégrale définie

$$\int_0^{\infty} \frac{-ax}{e^{ax} - 1} \frac{(x^2 + bx)\sqrt{-1}}{e^{bx} - 1} dx.$$

19. 20.

- KOKSCHAROW. Notiz über zwei Topaskrystalle aus Nertschinsk. 19. 20.
- LENZ. Bemerkungen über den Gebrauch des Fahrenheit'schen Aräometers zur Bestimmung des Salzgehaltes des Meerwassers. 21.
- TRAUTVETTER. Ueber die Ulmen des Kiew'schen Gouvernements und der an dasselbe grenzenden Gegenden. 22.
- BOUNIAKOWSKY. Développements analytiques pour servir à compléter la théorie des maxima et minima des fonctions à plusieurs variables indépendantes. 23. 24.

III.

R A P P O R T S.

BOUNIAKOWSKY. Rapport sur un ouvrage: Essai sur la Méthodologie appliquée à la théorie des nombres. 1.

IV.

C O R R E S P O N D A N C E.

RADDE. Lettre sur les animaux hibernants. 19. 20.

V.

V O Y A G E S.

Lettre de M. Léopold Schrenk à M. l'Académicien Midendorff (datée du poste Nicolaëv). 10. 11.

Seconde lettre du même (Irkoutzk). 16.

VI.

BULLETIN DES SÉANCES.

Séance du 25 avril (7 mai) 1856. 1.

— — 16 (28) mai 1856. 2.

Séances du 30 mai (11 juin), du 13 (25) et du 27 juin (9 juillet) 1856. 3. 4.

— — 8 (20) août et du 5 (19) septembre 1856. 6. 7.

Séance — 19 septembre (1 octobre) 1856. 10. 11.

— — 10 (22) octobre 1856. 12. 13.

Séances — 24 octobre (5 novembre) et du 7 (19) novembre 1856. 14. 15.

Séance — 28 novembre (10 décembre) 1856. 16.

— — 12 (24) décembre 1856. 17.

— — 11 (23) janvier 1857. 19. 20.

Séances — 30 janvier (11 février) et du 13 (25) février 1857. 21.

VII.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

3. 4. 17. 19. 20. 21. 22.

VIII.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

10. 11. 16. 18. 23. 24.

REGISTRE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

- Abich** nommé chevalier de l'ordre de St.-Anne 2^{de} classe. 64.
Baer. Études sur la mer Caspienne. 33. 65. 81. 113. 177.
— nommé chevalier de St.-Stanislas 1^{re} classe. 64.
Bouniakowsky. Rapport sur l'ouvrage: Méthodologie appliquée à la théorie des nombres. 14.
— décoré de l'ordre de St.-Stanislas 1^{re} classe. 64.
— Sur une extension du théorème de Wilson. 202.
— Remarques à l'occasion d'une note de M. Liouville. 267.
— Développements analytiques au sujet de la théorie des *maxima* et *minima*.
Eichwald. Le naphthe dans l'île Tchelekân. 269.
Fritzsche. Combinaison du bromate et du bromure de Sodium. 273.
Gruber. Bursa mucosa sinus tarsi. 1.
— Bursae mucosae praepatellares. 150.
— Caput auriculare muscoli styloglossi. 206.
Jacobi. Pendule galvanique. 25.
— Chevalier de St.-Stanislas 1^{re} classe. 64.
— Description d'un télégraphe électrique naval. 145.
Jakoubovitch. Recherches microscopiques sur le système nerveux. 1.
Jéleznov. Notice sur les moyens de découvrir l'ergot dans les farines. 59.
Kokcharov. Sur deux cristaux de Topaze. 313.
Kupffer nommé chevalier de l'ordre de St.-Wladimir 3^{me} classe. 64.
Lenz. L'aréomètre de Fahrenheit quant à la mesure du degré de salure des eaux marines. 327.
Lindhagen quitte le service de l'Académie. 32.
Maack. Premières nouvelles botaniques des rives de l'Amour. 257. 353.
Maximovitch. Premières nouvelles botaniques de l'Amour. 120. 209.
Maximovitch et Regel. Esquisse de la végétation dans la basse région de l'Amour. 211.
Middendorff promu au rang de Conseiller d'État Actuel. 64.
Pélikan. Recherches sur le Curare. 321.
Pérévostchikov promu au grade de Conseiller d'État Actuel. 64.
Pétrouchesky. Recherches sur l'élément galvanique. 337.
Popov. Sur la valeur d'une intégrale définie. 307.
Radde. Lettre sur les animaux hibernants. 317.
Regel. Matériaux pour servir à la connaissance de la Flore de la Russie. 17.
— voir Maximowicz.
Ruprecht nommé chevalier de l'ordre de St.-Stanislas 2^{de} classe. 64.
— élu Académicien ordinaire. 272.
— voir Maack, Maximowicz.
Rydsewsky. Directeur de l'Observatoire de Sitkha. 272.
Schrenk. Lettre au Secrétaire perpétuel. 169.
— 2^{de} lettre. 241.
Struve (W). Promu au rang de Conseiller Intime. 64.
— Commandeur de la décoration: «la Tour et le Glaive» conférée par S. M. le Roi de Portugal. 64.
— (O). Chevalier de St.-Wladimir 3^{me} classe. 64.
Tchébychev. Académicien extraordinaire. 64.
— Sur la série de Lagrange. 288.
Trautvetter. Betula oycoviensis Bess. 287.
— Sur les ormes du gouvernement de Kiev. 349.
Zigra décédé. 336.
Zinine promu au grade de Conseiller d'État Actuel. 64.
— Sur la copulation de la benzoïne avec des groupes acidogènes. 281.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PETERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 1. *Recherches microscopiques sur le système nerveux.* JAKUBOWITSCH. **NOTES.** 1. *Une nouvelle « Bursa mucosa sinus tarsi ».* GRUBER. **RAPPORTS.** 1. *Sur un ouvrage: Essai sur la Méthodologie appliquée à la théorie des nombres.* BOUNIAKOVSKY. **BULLETIN DES SÉANCES.**

MÉMOIRES.

1. MICROSCOPISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE NERVENURSPRÜNGE IM RÜCKENMARKE UND VERLÄNGERTEM MARKE, ÜBER DIE EMPFINDUNGSZELLEN UND SYMPATHISCHEN ZELLEN IN DENSELBEN UND ÜBER DIE STRUCTUR DER PRIMITIVE NERVENZELLEN, NERVENFASERN UND DER NERVEN ÜBERHAUPT; VON Dr. N. JAKUBOWITSCH. (Lu le 27 juin 1856.)

Nachdem ich am 12 (24) October verflossenen Jahres die Ehre gehabt habe, der Akademie eine Mittheilung über den Ursprung der Nerven im Gehirn gemacht zu haben, in welcher ich und Hr. Dr. Owsyanikoff nachgewiesen haben, dass alle Gehirnnerven, mit Ausnahme der drei höheren Sinnesnerven, von zwei Arten von Zellen ihren Ursprung nehmen, und zwar von grossen Zellen, die mit solchen in den vorderen Hörnern des Rückenmarkes ganz identisch sind und die wir deshalb schlechtweg Bewegungszellen nannten, und von kleineren Zellen, die drei bis vier Mal feiner sind, desgleichen wie ihre Ausläufer, die wir Empfindungszellen nannten und damit zugleich die gemischte Natur der Gehirnnerven statuirten, verfolgte ich weiter die Untersuchungen und mu-

sterte das Rückenmark und das verlängerte Mark durch, mit dem Gedanken, vielleicht dieselben Verhältnisse der Nervenursprünge auch hier aufzufinden, von dem innigsten autistischen Zusammenhange als Ganzes, wie auch von der Entwicklung der respektiven Organe ausgehend, welche aus einer und derselben Primitivrinne zu gleicher Zeit, Schritt für Schritt, sich als ununterbrochenes Ganzes entwickeln. Die Richtigkeit dieses Gedanken hat sich, nicht nur allein was die Empfindungszellen anbetrifft, bewährt; sondern auch zur Aufindung (Entdeckung) der sympathischen Zellen im Rückenmark, verlängerten Marke und im grossen Gehirn beigetragen, was ich auch hiemit Einer Akademie im Kurzen mitzutheilen die Ehre habe.

I. Ueberall im Laufe des ganzen Rückenmarkes an den hinteren Hörnern, die spitz zulaufen, ausserhalb derselben nach aussen zu, liegt beständig eine bedeutende Gruppe von sogenannten Empfindungszellen, welche sich ununterbrochen vom äusseren Rande der hinteren Hörner zum centralen Kanale hin fortsetzen, denselben nach hinten zu umgeben und hier eine hintere Commissur zwischen sich bilden. Dieses Verhalten ist an schiefen, nicht aber an queren Schnitten sehr gut zu sehen. Der schiefe Schnitt muss in der Richtung von vorn nach hinten geführt werden, denn nur in dieser Richtung sind die Zellen in ihrem grössten Durchmesser zu treffen, was bei ihrer Kleinheit wahrscheinlich die Ursache gewesen ist, dass man sie bis jetzt übersehen hat, denn deut-

lich zu sehen sind sie nur bei einer Vergrösserung von 350, während die Bewegungszellen schon bei 100maliger Vergrösserung gut zu sehen sind.

II. Auf Längsschnitten ist die Anordnung von den Empfindungszellen verschieden je nach der Tiefe des Schnittes:

- a) Nahe zur Peripherie ist es folgende: In der Mitte feine Nervenfasern, durch die *fissura posterior* in zwei gleiche Hälften getrennt, untermischt mit Zellgewebekörpern, zur Seite die Massen der hinteren Hörner, an welchen feine, quer durchziehende Fasern sich merken lassen; nach Aussen, zur Seite der Masse der hintern Hörner, ziehen ununterbrochen, parallel der hinteren Fissur, die *Empfindungszellen*.
- b) Nahe dem Centralkanal ist die Anordnung anders: In der Mitte der Centralkanal mit Cylinderepithelium ausgekleidet; zu beiden Seiten derselben quer durchziehende feine Fasern, welche hier die hintere Commissur bilden, und welche von den *Empfindungszellen* entsprungen sind, die hier in dieser Tiefe ihre stärksten Lager haben und massenhaft zu beiden Seiten ununterbrochen liegen; ausserdem sieht man, wie sie feine Fasern zur Peripherie hin geben, wie auch solche nach oben und unten; nach aussen von diesen Zellen liegen der Länge nach die gröberen Fasern auch mit Bindegewebe-Körpern untermischt.
- c) Macht man aber den Längsschnitt so, dass er sehr schief durch den Centralkanal durchgeht, so durchschneidet man zu gleicher Zeit die vorderen und hinteren Hörner und man bekommt auf einer Ebene das deutlichste und schönste Bild von der verschiedenen Anordnung der verschiedenen Elemente, und man ist in den Stand gesetzt, den grellen Unterschied der Empfindungs- und Bewegungszellen, wie auch ihre Commissuren, aufzufassen und die stete Ueberzeugung von der Richtigkeit der Beobachtung durch Vergleich der beiden Arten von Zellen zu gewinnen. In der Mitte des Schnittes erscheint der Centralkanal mit Cylinderepithelium als elliptisches Loch, nach vorn hin die vordere Commissur mit zur Seite liegenden grossen Bewegungszellen und ihren groben Ausläufern, welche mit den wellenförmig sich kreuzenden Bindegewebefalten, die verschiedenartig von einer Seite auf die andere übergehen, indem sie zwischen den einzelnen Gruppen von Nervenbündel eindringen, hier der Längsaxe entsprechend ein Netz aus sich durchkreuzenden Falten bilden; diese Durchkreuzung der Falten des Bindegewebes an der vorderen Commissur zeichnet sie auch besonders aus. Nach hinten zu ist durchaus keine Kreuzung zu sehen, sondern man sieht die feinen Fasern der *Empfindungszellen*, wie sie einfach um den Centralkanal liegen und die hintere Commissur bilden; sie liegen hier massenhaft und schicken ihre feinen Ausläufer, wie schon beschrieben wurde. Hier ist noch zu sehen,

wie die nach Aussen zur Peripherie hinziehenden feinen Ausläufer der Empfindungszellen, zwischen den groben Fasern, die auch hier zu beiden Seiten liegen, eine Strecke weit quer eindringen.

III. Man beobachtet ausserdem an Quer-, Schief- und Längsschnitten zu beiden Seiten des Centralkanal, der Queraxe entsprechend, eine Gruppe von Zellen, die sich 1) durch ihre Grösse von Bewegungs- und Empfindungszellen unterscheiden lassen und zwei Mal so klein wie die grossen sind; 2) durch ihre Form, welche entweder rund oder oval ist; 3) dadurch, dass sie nur einen sehr feinen Ausläufer geben; 4) dass sie nicht in einer ununterbrochenen Schicht, sondern gruppenweise und zwar an der Stelle des Nervenursprunges liegen, weshalb man sie auch nicht an jedem Schnitte trifft. Diese Zellen sind es, die ich als *sympathische* anerkenne, und zwar aus dem Grunde, weil sie alle histologische Eigenschaften von den sympathischen Zellen, die man in den Ganglien trifft, durchaus an sich tragen, worüber man sich durch den Vergleich sehr leicht überzeugen kann, und noch aus andern Gründen, die weiter zu erörtern sind.

IV. An dem verlängerten Marke sind dieselben Verhältnisse, nur die Beobachtung ist hier noch augenscheinlicher, und man gewinnt hier, an auf einander folgenden Schnitten, die schönste Gelegenheit, die stufenweise Entwicklung von den Veränderungen, welche dieselben Elemente, die wir im Rückenmarke gesehen haben, nur durch verschiedene Gruppierung, Abnahme oder Zunahme an Zahl, entsprechend den verschiedenen physiologischen Zwecken, annehmen, ohne dass dazu irgend welche neue Elemente hinzugetreten sind, und dass die *Medulla oblongata*, das grosse und kleine Gehirn nur weitere und mächtigere Entwicklungen von der *Medulla spinalis* sind.

- a) Die hinteren Hörner nehmen an Masse zu, verändern ihre spitze Form in eine mehr oder weniger runde; zu beiden Seiten an der *Fissura posterior* merkt man einen neuen Haufen von *Empfindungszellen*; macht man den Schnitt noch einige Linien weiter, so sieht man, dass diese Haufen von Zellen bedeutend zugenommen haben, und zu beiden Seiten nach Aussen von diesen Zellen wiederum neue Haufen von denselben Zellen; von diesen Haufen von Zellen entsprechen die ersten den sogenannten *Funiculi graciles*, die zweiten den *Funiculi cuneati*; bei weiteren Schnitten nehmen sie immer mehr an Masse zu, so dass sie oben und zur Seite den Centralkanal fast vollkommen umgeben.
- b) Die ovalen und runden Zellen mit einem Ausläufer, oder die *sympathischen*, liegen an derselben Stelle, wie in dem Rückenmarke, nur haben sie an Zahl und Masse sehr zugenommen und dadurch sind sie auch mehr nach vorn gerückt, so dass sie den Centralkanal vorn und zur Seite umgeben.

c) Die grossen, oder Bewegungszellen, nehmen an Masse ab und rücken sehr nach vorn. Die sogenannte *Decussatio anterior medullae oblongatae* reicht hier fast bis zum Centralkanale, nimmt an Breite zur Peripherie zu und besteht aus sehr starken Bindegewebefalten, die von einer Seite auf die andere wellenförmig übergehen und sich in der Mitte mannigfach kreuzen. Diese Kreuzung der Bindegewebefalten ist nicht nur allein hier, sondern im Laufe des ganzen Rückenmarks, von der *Cauda equina* an, vorhanden.

d) Macht man den Schnitt noch weiter, so scheint der Boden der Rautengrube nur aus Zellen mit einem Ausläufer, die sehr an Masse zugenommen haben, zu bestehen. Die grossen Zellen sind hier verschwunden, die kleinen aber haben nach hinten, oben und zur Seite zugenommen. Die grossen Zellen erscheinen an weiteren Schnitten wieder, desgleichen wie auch die kleinen, welche bis jetzt immer den hinteren Theil eingenommen haben, vorn vorkommen. Die genauere Beschreibung von diesen Gruppierungen und Ortsveränderungen aller dieser Elemente in der *Medulla oblongata*, welche den Ursprung der verschiedenen Nerven begleiten, behalte ich mir vor in der Arbeit zu liefern, die ich seiner Zeit darüber herauszugeben gesonnen bin, zugleich mit Abbildungen, durch welche allein die Beschreibung klar gemacht werden kann.

V. Die *Pedunculi* des kleinen Gehirns bestehen aus hinziehenden feineren den Corp. restiformibus, und gröberen den Corp. pyramidalibus angehörenden Fasern, welche oben im kleinen Gehirn fächerartig auseinander gehen und zugleich mit sich in die Corpora dentata die *Bewegungs-* und *Empfindungszellen* tragen. Diejenigen Nervenfasern, die im kleinen Gehirn selbst von den an der Peripherie der Windungen des kleinen Gehirn liegenden Zellen entsprungen sind, gehen theilweise rückwärts zur Medulla oblongata durch die Pedunculi cerebelli, wie auch zu den Corp. quadrigemina durch die Pedunculi ad Corp. quadrigemina. Die *Bewegungs-* und *Empfindungszellen*, desgleichen wie überall wo sie vorkommen, bilden auch im kleinen Gehirn Commissuren. Diese Commissuren sind zu sehen an horizontalen Durchschnitten, welche ungefähr die Mitte des kleinen Gehirns treffen.

VI. Die *Corpora quadrigemina*: an der Stelle des Aquaeductus Sylvii haben ein mächtiges Lager *Empfindungszellen*, welche den Kanal dicht von allen Seiten her umgeben und ihre feinen Fasern zum N. oculomotorius schicken, nach unten zu liegen, haufenweise zu beiden Seiten die Bewegungszellen, welche ihrerseits auch Fasern zum Oculomotorius schicken. Die groben und feinen Fasern vermischen sich auf ihrem Tractus und kommen als gemischte aus dem Gehirn heraus; zwischen den beiden Stämmen ist eine Commissur wie auch eine Kreuzung von Bindegewebefalten vorhanden, die die beiden Stämme des Oculomotorius trennt. Nach oben

zu, über dem Aquaeductus Sylvii, liegen bogenförmig *sympathische* Zellen, meistens einzeln, auch zu zwei bis drei und mehr beisammen, welche ihre Ausläufer theils zur Peripherie in die Erhöhungen der Corp. quadrigemina schicken, theils aber und am meisten dem Bogen entlang, so dass sie eine Art Gewölbe bilden. Die beiden Enden des Gewölbes nach unten zu gehen auseinander, dringen zwischen die quer durchschnittenen Nervenparthien von den der Länge nach gehenden Gruppen der Nerven, und machen mit der Kreuzung der Bindegewebefalten auch eine Kreuzung durch. Ausserdem befinden sich noch Bewegungszellen nahe der oberen Peripherie der Corp. quadrigemina, desgleichen wie Empfindungszellen nahe der unteren Peripherie, theils einzeln zerstreut, theils in Gruppen, die wieder als Ursprungsstellen für die übrigen von der Corp. quadrigemina ausgehenden Nerven dienen. Dieser Durchschnitt giebt die beste Gelegenheit die drei Arten von Zellen zugleich zu beobachten und durch Vergleich ihre verschiedenen Eigenschaften zu studiren.

VII. Die *Thalami N. N. opti* bestehen, der grössten Masse nach, aus sogenannten Empfindungszellen, deren Ausläufer sich im Tractus opticus beiderseits sammeln und als N. N. optici austreten; nach dem inneren Rande aber hin, da wo die Spalte für den dritten Ventrikel zwischen den beiden Thalami bleibt, ist eine mächtige Gruppe von unipolaren Zellen vorhanden, welche auch ihre Ausläufer zwischen denen des Tractus opticus hineinschicken und mit solchen sich vermischen. Ausser diesen Zellen sind noch zu sehen die Bindegewebezellen, vorzüglich im Tractus in grosser Menge die Nervenfasern begleitend, und besondere ziemlich ansehnliche Zellen, welche in ihrem Innern zwei bis drei Kerne enthalten, welche ich geneigt bin für's erste für die in der Entwicklung begriffenen Nervenzellen zu halten, da eine solche, meines Dafürhaltens, hier wie überall beständig vorhanden sein muss.

VIII. *Pes hippocampi major s. Cornu Ammonis*: am Querschnitte, welcher ungefähr die Mitte seiner Höhe von Unguis an trifft, sieht er wie eine Schnecke aus, und man erkennt ganz deutlich eine und dieselbe Fläche schneckenartig zusammengerollt; der eine Rand endigt stumpf, der andere aber geht unmittelbar nach oben in die Fimbria über. Die Masse der Fläche besteht aus *Empfindungszellen*, welche schichtenweise ziemlich dicht beisammen liegen.

IX. Die grossen *Hemisphaeren* des Gehirns stimmen in ihrem mikroskopischen Bau mit dem eben beschriebenen Bau des Cornu Ammonis überein, sie stellen auch eine gewundene Fläche dar, welche aus aufeinander liegenden Schichten von *Empfindungszellen* besteht, die ihre langgestreckten Ausläufer zum Centrum hin schicken, wovon sie mehrere kürzere an der Peripherie der Windungen verästeln lassen.

X. Entsprechend den verschiedenen Zellen, aus welchen die Nerven ihren Ursprung nehmen, sind auch die Primitivnervenfasern, was ihre Dicke anbetrifft, verschieden. Schon

eine oberflächliche Betrachtung eines jeden Quer- und Längsdurchschnittes des Rückenmarkes zeigt augenfällig, dass die Partie der Nerven, welche vorn liegt, einen ganz anderen Durchmesser besitzt, als solche, die hinten gelagert ist:

- 1) Die Ausläufer der grossen oder Bewegungszellen sind die dicksten;
- 2) die Ausläufer der Empfindungszellen sind um eine Hälfte so dick wie die früheren;
- 3) die von den runden oder ovalen unipolaren Zellen, oder sympathischen sind die feinsten.

Dies Verhältniss von der Dicke der Primitivnervenfasern muss uns die Möglichkeit geben, am Querschnitt an verschiedenen Nerven mit Sicherheit zu schliessen, ob wir es mit motorischen oder Empfindungs-, oder sympathischen Nervenfasern, oder aber auch mit einem gemischten Nerven, zu thun haben, was sich auch in der That erwiesen hat, wie folgt:

- a) Macht man einen Querschnitt am N. opticus als Repräsentanten der reinen Empfindung des Gesichtssinnes, so findet man, dass der ganze Nerv aus gleichmässig runden, mittelmässig grossen Ringen besteht, zwischen welchen auch bedeutend kleinere Ringe, aber nur sparsamer, vorhanden sind. Die Ringe haben nach aussen eine sehr scharfe Kontur, welche in der Mitte einen hellen Punkt auch kreisrund aber fein konturirt enthalten. Dies letzte ist der Axencylinder.
- b) Das Bild des Querschnittes des Oculomotorius zeigt seine gemischte Natur; die durchgeschnittenen Nerven zeigen Ringe von drei verschiedenen Dimensionen, nämlich grosse Ringe als Durchmesser der Bewegungsfasern, mittelmässige Ringe als Durchmesser der Empfindungsfasern, ganz kleine Ringe als Durchmesser der Primitivfasern des sympathischen Nerven.
- c) Macht man einen Querschnitt an einem beliebigen Rückenmarksnerven, an der Stelle wo er mit zwei Wurzeln heraustritt und zwar:
 - α) an der hinteren Wurzel, bevor das Ganglion spinale internum sich an ihm ansetzt, also zwischen dem Rückenmarke und dem Ganglion, so sieht man die quer durchgeschnittenen Fasern als Ringe von den drei Dimensionen wie beim Oculomotorius;
 - β) der Querschnitt an der vorderen Wurzel, an demselben Nerven und an derselben Stelle gemacht, zeigt nur Ringe von der grössten Dimension, und solche von der kleinsten;
 - γ) die Querschnitte an denselben Rückenmarksnerven, aber nur zwischen dem Ganglion und seinem peripherischen Theil gemacht, zeigen durchaus dieselben Verhältnisse, nur mit dem Unterschiede, dass die Zahl der kleinen Ringe, sowohl in Bewegungs- wie Empfindungsnerven, bedeutend zugenommen hat.

d) der Querschnitt aus dem Grenzstrang zeigt nur einzig und allein die ganz kleinen Ringe.

Gegen den Vorwurf, welcher dieser Beobachtung gemacht werden kann, dass, da die Nervenfasern theilungsfähig sind, so muss auch der Durchmesser derselben sich verändern, ist zu bemerken, dass der wichtigste Theil des Nerven der Axencylinder ist, und dass dieser letztere seinen Durchmesser durchaus nicht verändert, wie dies augenscheinlich ist bei der Beobachtung der Theilung des Ausläufers der Bewegungs- wie Empfindungszellen, welche die Axencylinder später sich bildenden Nerven darstellen. Wie aber die Primitivnervenfasern selbst beschaffen sind, ist auch bei dieser Beobachtung zu verfolgen.

XI. Die Structur der *Primitivnervenfasern*: Bei einer Vergrösserung von 110 sehen die quer durchgeschnittenen Primitivnervenfasern, wie schon oben eben beschrieben wurde, aus. Bei der Vergrösserung von 375 scheinen sie zu bestehen aus dem Axencylinder, welcher immer als scharf aber fein konturirter heller Fleck, durchaus ohne doppelte, sondern immer mit einer einfachen Kontur erscheint; von dem Axencylinder aus fängt an eine feine Spirale, welche mehrere Male um den Axencylinder herumgeht, der Raum zwischen den Spiralkonturen ist mit einer feinkörnigen Masse ausgefüllt; endlich die Spirale wird dichter und bildet eine scharf konturirte Peripherie. Bei 600 maliger Vergrösserung ist das Bild dasselbe nur dass die Spiralen breiter, unregelmässiger sind, die zwischen den Spiralen vorhandene feinkörnige Masse erscheint hier heller, ausserdem sieht man, dass das an der Peripherie dicht spiralförmig gewundene Gewebe ununterbrochen von einem Nerven in den andern übergeht. Bei der Vergrösserung von 990 verändert sich das Bild nicht, nur die Punkte der feinkörnigen Masse schimmern mehr durch. Lässt man aber das Präparat mehrere Tage im kalten Wasser liegen und betrachtet man es bei 375, oder noch besser bei 600 maliger Vergrösserung, so sieht man deutlich, dass die dunklen Punkte der zwischen den Spiralen befindlichen feinkörnigen Masse sich nun in ganz deutliche grössere Tropfen, die stark Licht brechen, sich verwandelt haben, was sich dadurch erklären lässt, dass das Fett von dem Eiweisse sich trennte und in Tropfen zusammenfloss, indem der letzte sich in kaltem Wasser auflöste. Behandelt man nun das Präparat mit Aether so zieht derselbe das Fett ganz aus und man sieht dann, wie der Axencylinder in das Gewebe in der That eingerollt ist; setzt man Essigsäure zu, so schwillt das Gewebe ziemlich stark an und verliert an der Schärfe der Konturen, doch mit Beibehaltung der Spiralform. Dies letzte weist nach die Natur des Bindegewebes.

Dieselbe Reihe der Beobachtungen an allen Nervenzellen gemacht, wies nach eine doppelte Kontur an der Zellmembran, Kerne und Kernkörperchen, der Inhalt erschien auch hier feinkörnig; nachdem aber die Präparate im Wasser gelegen hatten, so verwandelte sich auch hier die fein-

körnige Masse in Fetttropfen und die doppelten Konturen verschwanden.

XII. Die Structur der *sympathischen Ganglien*:

- a) Die inneren Spinalganglien, das heisst diejenigen die im Rückgrath liegen, sind umgeben vom Bindegewebe, das in seinen Falten Fettzellen und Blutgefässe eingebettet enthält; peripherisch liegen die grossen Zellen, nach innen zu wird die Grösse der Zellen immer kleiner; das Bindegewebe theilt das ganze Ganglion in mehrere Fächer, in welchen die Nervenbündel von verschiedener Dimension liegen, umgeben von Zellen die ihrer Form nach sehr verschieden sind, vier- und dreieckige Zellen, was wahrscheinlich durch die Compression der sie umgebenden Bindegewebebündel geschieht. Hierbei ist zu bemerken, dass wenn man den Querschnitt weit entfernt von dem Ganglion spinale im Verlaufe der Nerven macht, welche meistens in drei Faszikel getheilt in der Scheide liegen, so trifft man in der Scheide selbst, wie auch in dem Innern der Nerven, sympathische Zellen, so dass der Nerv in seinem Verlaufe mit sich und in sich die Nervenzellen zu tragen scheint.
- b) Die äusseren Ganglien, oder diejenigen des Gränzstranges, zeigen dieselben Verhältnisse, mit dem Unterschiede nur, dass die Zellen selbst durchschnittlich kleiner sind als solche im Ganglion internum, ihre Form regelmässig oval oder rund, die beigemischten Nervenfasern bedeutend weniger an Zahl und durchaus nur von einer und derselben der kleinsten Dimension sind, nicht wie bei den Spinalganglien, wo sie verschiedene Stärke besitzen.

Aus allen diesen vorläufig im Kurzen mitgetheilten Beobachtungen erlaube ich mir folgende Endresultate zu ziehen:

- 1) dass die ganze Masse eben sowohl des grossen wie kleinen Gehirns, wie auch des Rückenmarkes mit dem verlängerten Marke, einzig und allein nur vier *histologische Elemente* in sich beherberget, nämlich:
 - a) die grossen oder Bewegungszellen,
 - b) die kleineren oder Empfindungszellen,
 - c) die unipolaren oder sympathischen Zellen,
 - d) die Bindegewebszellen mit Bindegewebsfalten.
- 2) Entsprechend diesen vier Hauptelementen, die als *Matrix* für die aus ihnen entspringenden Fasern dienen, sind auch Primitivnervenfasern da, welche durch ihre Dicke respective den Nervenzellen, aus welchen sie ihren Ursprung genommen haben, sich unterscheiden lassen:
 - a) die dicksten, Bewegungsfasern,
 - β) die feineren Empfindungsfasern,
 - γ) die sehr feinen sympathischen Fasern,
 - δ) und die von der verschiedenen Dicke und verschiedenartig hinziehenden Bindegewebsfalten.
- 3) Die aus dem verlängerten Marke, wie auch aus dem Rückenmarke entspringenden Nerven sind wie solche von dem grossen Gehirn auch *gemischter Natur*, und zwar:

- a) die vorderen Wurzeln bestehen aus motorischen und sympathischen Fasern;
 - b) die hinteren Wurzeln aus motorischen, sensitiven und sympathischen Fasern; nur ist hier das Quantum von den motorischen im Verhältniss zu den übrigen sehr gering;
 - c) die Gehirnnerven, wie der *Oculomotorius*, besitzt ausser den motorischen und sensitiven Fasern noch sympathische; desgleichen wie der *Trigeminus*, *Trochlearis*, *Abducens* etc.;
 - d) die reinen Gefühlsnerven bestehen aus sensitiven und sympathischen Fasern;
 - e) die Nervenstränge des *Sympathicus*, aus dem Gränzstrange genommen, bestehen nur allein aus ganz feinen sympathischen Fasern.
- 4) Die *Empfindungszellen* überall, wo sie vorkommen, haben auch wie die Bewegungszellen ihre *Commissuren*, nämlich im Rückenmarke, verlängerten Marke, in der *Corpora quadrigemina*, in den *Thalami N. N. optitorum*. Die Commissur findet statt in der Kreuzung des *N. opticus*. Im *Corpus callosum* ist die Commissur der grossen Hemisphären des Gehirns, desgleichen wie in den eigentlichen Commissuren der vorderen und hinteren; im kleinen Gehirn die mit den *Pedunculi* hinziehenden Bewegungs- und Empfindungszellen bilden auch eine Commissur, wie schon früher besprochen wurde.
 - 5) Die *sympathischen Zellen* aber haben keine Commissur.
 - 6) Die *sympathische Zellen* sind von Rückenmarke aus, in dem verlängerten Marke, wo sie ihre stärksten Lager haben, in den *Corpus quadrigemina*, bis zum *Thalami N. N. optitorum* zu verfolgen.
 - 7) Die *sympathischen Ganglien*, die inneren wie die äusseren mit ihren Zellen, sind nicht als etwas besonderes ausser dem Bereiche des ganzen Nervensystems sich Treffendes und Unabhängiges, sondern durchaus histologisch, als ein integrierender Theil, zu derselben wesentlich gehörender, zu betrachten.
 - 8) Alle die Nervenzellen wie ihre Primitivnervenfasern sind in steter Entwicklung begriffen.
 - 9) Die *Dicke der Primitivnervenfasern* hängt ab von dem Bindegewebe, in welchem der von den respectiven Nervenzellen entsprungene Axencylinder eingerollt wird, und von der *Nervenmasse*, welche zwischen diesen Spiralen liegt, wodurch auch wahrscheinlich die Function der Nerven bestimmt wird.
 - 10) Die physiologischen Versuche, welche an hinteren und vorderen Strängen des Rückenmarkes durch künstliche Trennung, wie auch solche durch das Durchschneiden derselben, mit dem Zwecke der Isolirung der verschiedenen Elemente, um isolirte Aeusserungen als Eigenschaften von denselben zu bekommen, sind nicht möglich, indem die mikroskopischen Untersuchungen solche

Isolirung vollständig läugnen muss, und deshalb auch nicht kompetent sind, um die physiologischen Fragen zu beantworten; die Möglichkeit richtig die physiologischen Versuche überhaupt am Nervensystem anzustellen, wird erst durch eine genaue topographische Histologie des Nervensystem gegeben werden.

- 11) Zuletzt glaube ich durch diese Untersuchungen, vorzüglich durch die Entdeckung der *Empfindungszellen* im Rückenmarke, verlängerten Marke, und der *sympathischen Zellen* vom Rückenmarke aus fast im ganzen Hirn, wie durch den Nachweis der *gemischten Natur der Nerven*, die Einheitlichkeit des Nervensystems auch histologisch ausser Zweifel gesetzt zu haben, indem eine solche durch die Entwicklungsgeschichte schon von jeher bekannt ist.

St. Petersburg, den 21. Juni 1856.

NOTES.

1. DIE NEUE *Bursa mucosa sinus tarsi s. ligamenti fundiformis tarsi*; VORLÄUFIGE MITTHEILUNG VON DR. MED. ET CHIR. WENZEL GRUBER. (Lu le 27 juin 1856.)

Bei meinen topographisch-anatomischen Untersuchungen der Dorsalseite der *Regio tarsi* fiel mir daselbst ein Synovialsack, den ich *Bursa mucosa sinus tarsi s. ligamenti fundiformis tarsi* nenne, durch die Häufigkeit seines Vorkommens auf. Dies veranlasste mich in der ersten Hälfte d. J. 1853, darüber Untersuchungen an 100 Kadavern geübt anzu-
stellen.

So eben mit der Literatur der *Bursae mucosae* beschäftigt, fand ich bei der Durchsicht der diese betreffenden Specialwerke und Abhandlungen, von welchen mir die meisten und die wichtigsten zu Gebote stehen; bei der Durchsicht einer Reihe Specialwerke über Ligamente und Muskeln; und einer grossen Reihe anatomischer, chirurgisch-anatomischer und chirurgischer Hand- und Lehrbücher von unserer *Bursa mucosa* nirgends eine Erwähnung gethan. Selbst von A. Retzius, dem Entdecker des *Ligamentum fundiforme tarsi* (Bemerkungen über ein schleuderförmiges Band in dem *Sinus tarsi* des Menschen und mehrerer Thiere. Müller's Archiv. Berlin. 1841. pag. 497 — 505. Taf. XVII. Fig. 1 — 3.), wird dieser *Bursa* nicht gedacht; auch nicht in der Stelle pag. 500 — 501, die lautet: „Der innere Schenkel des Bandes lag, wenn das Ligament nicht gespannt war, auf dem vorderen Fortsatze des Sprunggelenkes ruhend; die vordere Oberfläche liegt über den Bändern zwischen den vorderen Fortsätzen der Ferse und des Sprunggelenkes, welche von den Anatomen *Apparatus ligamentosus sinus tarsi* genannt werden. Die hintere Seite ist durch ein sehr loses Zellgewebe mit dem in dem *Sinus tarsi* vorragenden Synovialsack des äusseren oberen Sprunggelenkes vereinigt.“ Josias Weitbrecht (*Syndesmologia s. Historia ligamentorum corporis humani*. Petropoli. 1742.

pag. 164 — 167. 192) und Hippolite Cloquet (*Traité d'anat. descr.* 6. édit. Tom. I. Paris 1836 pag. 366 — 372. 632), die dem *Ligamentum fundiforme tarsi* schon mehr oder weniger auf der Spur waren, gedenken eines Schleimbeutels unter diesem Ligament ebenfalls nicht.

Ich muss daher annehmen, unsere *Bursa mucosa* sei noch nicht beschrieben worden, weil sie entweder gänzlich übersehen oder doch nicht wichtig genug erschien, um berücksichtigt zu werden, da ich, in Betracht der Häufigkeit ihres Vorkommens und ihrer öfters bedeutenden Grösse, nicht glauben kann, dieselbe sei von allen Anatomen übersehen worden. Aus letzterem Grunde habe auch ich gezeugert, das Resultat meiner Untersuchungen v. J. 1853 sogleich bekannt zu machen, obschon bereits dieses deren Communication mit der *Capsula articularis talo-calcaneo-navicularis* und mit der benachbarten *Vagina tendinum synovialis* in einer Reihe Fälle nachwies; und habe mich nur begnügt, von dem Fund Eine medico-chirurgische Akademie in dem Jahresberichte von 18 $\frac{1}{2}$ in Kenntniss zu setzen.

Als ich später und gelegentlich auch ihre Communication mit der *Capsula juncturae cruris cum talo* allein, oder sogar mit dieser und der früher genannten Gelenkscapsel zugleich, antraf; kam zu dem physiologischen noch ein praktisch-chirurgisches Interesse. Communicirt nemlich der Schleimbeutel mit jenen beiden Gelenkscapseln zugleich, so vermittelt er den Zusammenhang des Chopart'schen Gelenkes mit dem Fussgelenk, was zur Erklärung mancher Zufälle, die in Folge der Exarticulation nach Chopart's Methode vielleicht eintreten können, nicht unwissenswerth sein dürfte.

Das doppelte Interesse, das die neue *Bursa mucosa* bietet, veranlasst mich zu ihrer Kenntniss eine vorläufige Mittheilung zu liefern, der ich künftig eine vollständige Monographie mit Abbildungen werde folgen lassen.

Lage. Sie liegt im *Sinus tarsi* und darüber an der Stelle des *Talus*, die dem Kleinzehe nrand und etwas dem äusseren Theil der oberen Fläche seines *Collum*, so wie dem äusseren und etwas oberen Umfang des Kleinzehe nendes seines *Caput* entspricht. Sie ist zwischen das *Collum tali* und besonders zwischen die *Capsula articularis talo-navicularis* an dem bezeichneten Theil des *Caput tali* — nach innen und unten —; und zwischen das *Ligamentum fundiforme tarsi* und die *Vagina tendinum synovialis* für den *Musculus extensor digitorum pedis communis longus* und *M. peroneus tertius*, falls sie ersteres nach vorn überragt, — nach aussen und oben — eingeschoben. Sie grenzt vorn an die *Capsula talo-calcaneo-navicularis*, hinten an die *Capsula juncturae cruris cum talo*. Sie hat diese Ausdehnung, kann sich aber auch nur auf den *Sinus tarsi* oder auf das *Caput tali* beschränken. Ueber ihrem oberen Ende oder am inneren Umfange des letzteren verläuft die *Art. pedialis* mit dem *Nervus peroneus profundus*.

Gestalt, Grösse. Sie erscheint als ein runder oder ovaler plattgedrückter Sack, der den Durchmesser von mehreren Linien bis den eines Zolles und mehr erreichen kann.

Vorkommen. Unter jenen 100 i. J. 1853 untersuchten Kadavern, die 5 Embryonen, 8 Kindern und 87 anderen Individuen i. A. von 12 Jahren bis in das Greisenalter angehörten, fand ich in Beziehung der Häufigkeit des Vorkommens unserer *Bursa mucosa* folgende Resultate:

Ich traf dieselbe an 62, vermisste sie an 38. Vorkommen zum Mangel verhielt sich, wie 1,8315 : 1 d. i. auf weniger als 2 Fälle mit Vorkommen kam 1 Fall mit Mangel. Unter jenen 62 Fällen mit Vorkommen beobachtete ich das beiderseitige an 46, das einseitige an 16 (an 9 rechtseitig, an 7 linkseitig). Das beiderseitige Vorkommen verhielt sich zum einseitigen wie 2,875 : 1 d. i. auf beinahe 3 Fälle mit beiderseitigem Vorkommen kam 1 Fall mit einseitigem.

Rechne ich aber von den 100 Kadavern die der Embryonen ab, bei welchen ich an 2 beiderseits und an 1 linkerseits ein Beutelchen sah, und die der Kinder ab, bei welchen ich an 3 beiderseits Säckchen fand, von welchen allen ich aber bis jetzt nicht bestimmt weiss, ob ich es mit Synovialsäckchen oder nur mit Zellgewebsräumen zu thun hatte, die ich also unberücksichtigt noch bei Seite lassen will; so wurden unter 87 Leichen an 56 (und zwar an 41 beiderseitig, an 9 rechtseitig, an 6 linkseitig) Vorkommen, an 31 aber Mangel beobachtet. Vorkommen verhielt sich zum Mangel wie 1,8064 : 1 d. i. auf beinahe 2 Fälle mit Vorkommen kam 1 Fall mit Mangel. Beiderseitiges Vorkommen verhielt sich zum einseitigen wie 2,733 : 1 d. i. auf 2 — 3maliges beiderseitiges Vorkommen kam 1maliges einseitiges.

Ohne Rücksicht auf das Alter kommt unsere *Bursa mucosa* fast noch ein Mal so oft vor, als sie mangelt. Berücksichtigt man Individuen über das Alter von 40 Jahren aufwärts allein, so wird man fast immer dieselbe finden.

An den 6 weiblichen Kadavern aus dieser Zahl traf ich nur an 1 beiderseitiges Vorkommen. Diese kleine Summe sehe ich aber nicht ausreichend an, um zu sagen, bei Weibern überwiege der Mangel das Vorkommen. Die genauere Bestimmung behalte ich mir für die Zukunft vor.

Unter den 56 Kadavern fand ich an 6 von Männern vorge-rückteren Alters und robusten Körperbaues, und bei beiderseitigem Vorkommen der *B. m.*, Communication mit benachbarten Synovialhöhlen. Das Abgeschlossenensein der *B. m.* zu den Fällen mit Communication verhielt sich wie 9,333 : 1 d. i. auf 9 — 10 Kadaver mit Abgeschlossenensein der *B. m.* kam 1 mit Communication. Davon communicirte die *B. m.* an 5 (an 3 beiderseits, an 1 rechterseits und an 1 linkerseits) mit der *Capsula talo-calcaneo-navicularis* und zwar durch eine Oeffnung, welche am *Caput tali* lag und in dem einen Fall 5 Lin. lang und 3 Lin. breit war. Nur an 1, und zwar linkerseits, existirte die Communication mit der Synovialscheide für den *M. extensor digitorum pedis communis longus* und den *M. peroneus tertius*.

Später, also nicht unter dieser Leichenzahl, sah ich unsere *B. m.* auch noch mit einem andern Synovialsacke in Verbindung stehen. So fand ich in ein Paar Fälle Communication derselben mit der *Capsula articularis tarsi* in Bereich des *Mal-*

leolus externus. Auch sah ich in einem anderen Paar Fälle dieselbe mit der *Capsula talo-calcaneo-navicularis* und der *Capsula tarsi* zugleich communiciren. Durch letztere Fälle ist die Möglichkeit der Communication der *Capsula talo-calcaneo-navicularis* mit der *Capsula tarsi* an der Kleinzehenseite constatirt.

Doppelt auf einer Seite sah ich die *B. m.* in einem Fall. Fehlt dieselbe, so ist sie durch ein laxes Bindegewebe und Fett vertreten.

Zweck. Retzius (l. c. pag. 503 — 504) hat bewiesen, dass das *Ligamentum fundiforme tarsi* ein für die Function des *M. extensor digitorum pedis communis longus* und des *M. peroneus tertius* und für den Mechanismus des Fusses nothwendiges Werkzeug sei. Die *Bursa mucosa sinus tarsi s. ligamenti fundiformis tarsi* ist aber gebildet, um die Beweglichkeit dieses Ligamentes zu begünstigen und ein nachtheiliges Reiben des letzteren am *Talus* zu verhindern.

St. Petersburg, den 27. Juni 1856.

RAPPORTS.

1. RAPPORT SUR UN OUVRAGE: ESSAI SUR LA MÉTHODOLOGIE APPLIQUÉE À LA THÉORIE DES NOMBRES DE M. BOUNIAKOVSKY. (Lu le 13 juin 1856.)

J'ai l'honneur de présenter à la Classe un ouvrage assez avancé sur la Méthodologie en Mathématiques, ouvrage que j'ai commencé depuis plusieurs années, mais que d'autres occupations m'ont forcé d'interrompre à plusieurs reprises. Cet Essai aura pour titre: Опытъ математической Методологии, приложенной къ Теоріи Чиселъ (Essai sur la Méthodologie appliquée à la Théorie des Nombres). La raison qui m'a porté à considérer la Méthodologie dans ses applications spéciales à la *Théorie des Nombres*, est toute naturelle. Il n'y a certainement aucune branche des Sciences mathématiques qui puisse rivaliser avec l'*Arithmétique transcendante* pour la généralité, la profondeur, la variété, l'élégance et la subtilité des méthodes, procédés particuliers et artifices analytiques qu'on y déploie. On peut affirmer qu'un résumé raisonné de toutes les ressources que présente la Théorie des Nombres, épuiserait à-peu-près tout ce que l'Analyse mathématique, dans son sens le plus étendu, fournit de moyens divers pour arriver à la vérité, en exceptant, peut-être, quelques considérations géométriques, inhérentes à la nature de l'étendue.

Pour mieux préciser le but de mon Essai, tel que je le conçois actuellement, j'exposerai, en peu de mots, quelques aperçus sur son plan en général.

Mon ouvrage devra, avant tout, présenter une classification, autant que possible systématique et complète, des différentes méthodes, procédés, règles particulières et artifices de calcul employés dans la Théorie des Nombres. En même temps il formera un *compendium* de formules et tables indispensables

à quiconque voudra s'occuper spécialement de cet objet. Les notions historiques les plus nécessaires qui se rapportent à cette branche de l'Analyse pure, trouveront également place dans mon livre. Le mode d'exposition des différentes matières, traitées dans mon travail, devra être tel que, pour une question donnée, l'on puisse trouver tout de suite tout ce qui a été fait relativement à elle; dans le cas où les limites de l'ouvrage ne permettent pas de donner tous les développements qu'exige la question dont on s'occupe, on devra trouver dans le texte toutes les indications et citations nécessaires à sa complète intelligence. Ainsi, par exemple, si l'on voulait s'instruire à fond de la doctrine des nombres premiers, ou entreprendre des recherches qui y soient relatives, on trouverait immédiatement dans mon Essai tous les théorèmes fondamentaux qui se rapportent à cette théorie, avec des explications raisonnées sur les questions déjà résolues, et l'indication circonstanciée du genre des difficultés que présente un grand nombre d'autres problèmes de même nature, dont la solution

manque jusqu'à présent. Enfin, je tâcherai, par quelques exemples choisis, de mettre bien en relief les points fondamentaux de toute démonstration, d'en donner une discussion et une analyse raisonnée, et d'en faire, pour ainsi dire, une dissection complète. En agissant de la sorte, on pénètre dans la connaissance de l'objet, et l'on arrive souvent à généraliser des propositions connues ou à en découvrir de nouvelles.

Telles sont, en peu de mots, mes vues en écrivant cet Essai qui, pour la conception, autant que je le sache, n'a pas eu d'antécédent. L'essai sur la philosophie des Sciences d'Ampère, ouvrage d'un mérite transcendant, et quelques opuscules qui concernent la Méthodologie, diffèrent essentiellement, quant au but, de celui que je me suis proposé. Si la tâche que je m'impose est remplie avec quelque succès, je crois pouvoir dire que mon travail ne manquera pas d'utilité pour les personnes qui s'occupent sérieusement des Mathématiques en général, et principalement pour celles qui s'adonnent à l'étude de la Science des Nombres.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 25 AVRIL (7 MAI) 1856.)

Lectures.

M. Kokcharov met sous les yeux de la Classe la seconde partie d'un ouvrage qu'il vient de publier, portant le titre: *Материалы для Музея минералов России; выпуск 16 — 20*, accompagné d'un atlas contenant 10 planches.

M. Ruprecht recommande à l'insertion au Bulletin un article de M. Regel, Directeur-Adjoint du Jardin Impérial botanique, intitulé: *Beiträge zur russischen Flora; 1) die russischen Scyllen, 2) ein Helleborus aus Mingrelieu*.

M. Middendorff présente à la Classe l'ouvrage de M. Sévertzov: *Нерподоуеція явленія въ жизни азіатскѣхъ птицъ и гадюкъ Восточнаго Сибіріи*. En annonçant que ce travail vient de remporter un prix Démidoff, M. Middendorff, appuyé par M. Brandt, signale à l'attention particulière de l'Académie non seulement le zèle de l'auteur, guidé par une véridité consciencieuse, non seulement ses connaissances dirigées par des vues très justes, mais surtout aussi une aptitude décidée à l'institution d'observations zoologiques en pleine nature. Le jeune savant ayant distingué dans les alentours de son lieu natal toute une suite de rapports intimes entre le climat et les qualités caractéristiques propres aux pulmonés du gouvernement de Voronesh, s'est montré digne de l'attention particulière de l'Académie, et sans doute ne manquera pas de redoubler ses efforts dans des localités incomparablement plus favorables au genre de recherches en question. M. Middendorff propose donc à l'Académie de mettre M. Sévertzov en mesure d'étendre ses études sur les contrées qui présentent au plus haut degré le type d'un climat excessif ou continental; à cet effet, il indique de préférence les contrées situées à l'est de l'Aral et le pays d'amont du Syr-Daria. La Classe approuve la proposition de M. Middendorff et le charge, en sa qualité de Secrétaire perpétuel, de faire les démarches nécessaires auprès de S. Excellence M. le Président.

Mission scientifique.

L'Etat-Major des Ingénieurs des Mines notifie à l'Académie que S. Exc. M. le Ministre des Finances a accordé à M. le Lieutenant-Colonel Kokcharov un congé de cinq mois, afin qu'il pût inspecter les gisements des minéraux les plus remarquables dans l'Oural. M. Kokcharov, pour sa part, expose dans une lettre adressée au nom

de l'Académie, toute l'importance de cette mission purement scientifique, qui va lui offrir toutes les facilités pour achever son ouvrage sur les minéraux de la Russie. La Classe félicite M. Kokcharov de l'occasion favorable qui s'est présentée à ses études spéciales.

Correspondance.

M. Anatole de Démidoff, désirant faciliter la propagation à l'étranger les connaissances géographiques concernant la Russie, prie de faire hommage à M. Pétermann, rédacteur du journal: *Mittheilungen über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie*, des cartes de l'Empire de Russie et notamment de l'Oural. M. le Ministre de l'Instruction publique engage donc les membres respectifs de l'Académie de vouloir bien ne pas lui refuser leur contingent de travaux géographiques. Reçu pour avis.

M. le Comte Péroffsky adresse à l'Académie deux caisses remplies de peaux apprêtées de 40 oiseaux et de 7 mammifères, provenant du pays d'Orenbourg. La réception de ces objets, qui ont été déposés au Musée zoologique, sera accusée, et le Secrétaire perpétuel transmettra à M. le Comte Péroffsky les remerciements de l'Académie de sa bienveillance incessante.

M. Caillietat de Charleville envoie un article qu'il vient d'achever sur l'oléométrie, destiné à mettre un terme aux falsifications des huiles employées en médecine et dans l'industrie. MM. Fritzsche et Zinine se chargent d'en présenter un rapport.

Le bourgeois Afonassiev à Sémigorsk, gouvernement de Tomsk, adresse un mémoire sous le titre: *Квадратура крива*. La Classe se référant à des décisions antérieures prises au sujet de travaux de cette nature, décide de considérer l'article soumis comme nul et non avvenu. Il en est de même d'une lettre de M. Ströhmberg (Felline en Livonie) annonçant qu'il est parvenu à résoudre le problème de la quadrature du cercle, labeur auquel il a consacré vingt années de peines indicibles. L'Académie regrette que M. Ströhmberg n'ait appliqué son activité et sa persévérance à une question plus fructueuse pour la science. Un troisième travail, apparemment de la même catégorie et soumis à l'Académie ayant pour auteur M. Elmanov, est confié à M. Pérévostchikov, qui en fera un sujet d'examen, si toutefois il y a lieu.

Émis le 7 août 1856.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PETERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 2. Matériaux pour servir à la connaissance de la Flore de la Russie. REGEL. NOTES. 2. Pendule galvanique. JACOBI. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

2. BEITRÄGE ZUR RUSSISCHEN FLORA; VON E. REGEL. (Lu le 28 mars 1856.)

1) Die russischen Scillen.

Eine Scille, welche der St. Petersburger botanische Garten aus der Krim erhielt, ward die Veranlassung, die Scillen der russischen Flora einer erneuten Prüfung zu unterwerfen. Da die Ergebnisse dieser Untersuchung einiges Interesse bieten, so übergebe ich dieselben hiermit der Oeffentlichkeit.

In Ledebour's *Flora Rossica* Vol. IV. pag. 156—157 sind 3 Scillen beschrieben, nämlich *Scilla autumnalis* L., *Sc. bifolia* L. und *Sc. cernua* Red. Die *Sc. Hohenackeri* Fisch. zieht Ledebour als Abart zur *Sc. cernua*.

Die *Scilla autumnalis* ist eine durch die schmalen Blätter u. a. sehr ausgezeichnete Art, die nicht verwechselt worden ist; dagegen steht die *Scilla bifolia* L. der *Sc. amoena* L. sehr nahe, und andererseits ward sogar *Sc. cernua* häufig mit *Sc. amoena* verwechselt oder als Abart derselben aufgeführt.

Kunth führt diese beiden letzteren Arten in seiner *Enumeratio* Vol. IV. pag. 316 unter der Abtheilung: 1) *Bracteae pedicellos stipulantes obsoletas brevissimas v. nullas. c. Ovarii loculi 6 — 10 ovulati* auf. In der gleichen Unterabtheilung ste-

ben noch 3 andere Arten, nämlich *Sc. rosea* Lehm., *Sc. praecox* W. und *Sc. amoena* L. Von diesen wachsen die beiden ersten, wie wir später sehen werden, auch im russischen Reiche. Kunth kennt das Vaterland derselben gar nicht. Die *Sc. amoena* müssen wir aber, wegen ihrer nahen Verwandtschaft zu *Sc. bifolia* und *Sc. cernua*, berücksichtigen.

Wir wollen nun zuvor die einzelnen Organe, welche zur Unterscheidung von *Sc. bifolia*, *cernua*, *rosea*, *praecox* und *amoena* benutzt wurden, einer genauern Prüfung unterwerfen.

Die Zwiebel bietet kein Unterscheidungs-Merkmal dar; sie ist entweder rundlich-oval oder fast kugelförmig. Dagegen wird die Zahl der Blätter, welche eine Zwiebel trägt, zur Unterscheidung benutzt. *Sc. bifolia* hat ihren Namen davon erhalten, weil deren Zwiebel immer nur 2 Blätter tragen soll. Bei der normalen Form ist dies auch der Fall, dagegen giebt es Formen, und hierzu gehört z. B. *Sc. rosea* Lehm., wo jede Zwiebel 3 — 4 Blätter trägt. Die Form der Blätter und Blattspitze liefert bei den in Rede stehenden Arten kein Unterscheidungs-Merkmal, denn es kommen bei *Sc. bifolia* und *cernua* bald schmalere, bald breitere Blätter vor. Allerdings besitzt *Sc. amoena* in der Mehrheit der Exemplare die breitesten und flachesten Blätter, ein unterscheidender Charakter kann hierin jedoch nicht gefunden werden. Ebenso schwankend verhält sich die verhältnissmässige Länge von Blatt- und Blumenschaft. Bei den verschiedenen Exemplaren von *Sc.*

amoena, *bifolia* und *cernua* sind die Blätter bald länger, bald mehr oder weniger bedeutend kürzer als der Blüthenschaft.

Stehen lebende Exemplare zur Vergleichung zu Gebote, so findet sich in der Bildung des Blüthenschaftes ein Unterschied, indem dieser bei *Sc. bifolia* und *amoena* stielrund und dabei kantig oder zuweilen fast eckig gerippt, bei *Sc. cernua* halbstielrund und auf der andern halbstielrunden Seite eckig ist. Bei getrockneten Exemplaren geht dieser Unterschied durch das Pressen verloren.

Das Dasein oder Fehlen der Bracteen ist ein Charakter, auf den die Systematiker ein grosses Gewicht gelegt haben*). Vergleicht man z. B. die Diagnosen, durch welche *Sc. bifolia* und *amoena* unterschieden werden, genau, so wird man finden, dass *Sc. bifolia* nur durch das Fehlen und die Zahl der Bracteen von *Sc. amoena*, *rosea* und *praecox* unterschieden worden ist. Selbst der scharfe Diagnostiker der deutschen Flora, Koch, hat keinen andern Unterschied zwischen *Sc. bifolia* und *amoena* angegeben. Es ist dieses um so auffällender, als z. B. schon Jacquin *Fl. austr. II.* 117 und Roemer *Fl. europaea Vol. IV.* die *Sc. bifolia* mit deutlichen Bracteen abbildet. Wirklich fand auch ich, bei der Vergleichung der Exemplare der *Sc. bifolia* in der Fischer'schen Sammlung, sowohl aus Deutschland wie aus Russland zahlreiche Exemplare mit deutlichen Bracteen am Grunde der Blüthenstielchen. Auch die Eingangs erwähnten lebenden Exemplare des hiesigen Gartens aus der Krim zeigten die gleiche Eigenthümlichkeit. Dass dieses aber ein Charakter ist, auf den keine Art begründet werden kann, zeigt der Umstand, dass mir Exemplare aus der Schweiz vorliegen, wo die untersten Blüthenstielchen nackt, die obern aber mit Bracteen versehen sind.

Die verhältnissmässige Länge und Richtung der Blüthenstielchen an den vollkommen ausgebildeten unteren Blumen, giebt nach meinen Untersuchungen die besten Charaktere an die Hand. Bei *Sc. cernua* stehen diese aufrecht ab und sind an der Spitze mehr oder weniger stark übergebogen. Dabei sind sie gemeinlich vielmal kürzer als die Blumenkrone; nur bisweilen werden sie länger, bleiben aber immer kürzer als die Blumenblätter. Bei *Sc. Hohenackeri*, welche Ledebour mit Unrecht mit *Sc. cernua* vereinigt hat, stehen die Blüthenstielchen anfangs aufrecht, später fast wagerecht ab, an der Spitze ebenfalls mehr oder weniger deutlich zurückgekrümmt. Ausserdem sind die unteren ausgewachsenen Blüthenstielchen fast doppelt so lang als die Blumenblätter.

Bei der *Sc. amoena* und *bifolia* stehen die Blüthenstielchen ohne jede Krümmung aufrecht ab, während aber bei *Sc. amoena* auch die untersten immer kürzer als der Durchmesser der Blumenkrone bleiben, sind bei allen Formen von *Sc. bifolia* die untersten ausgewachsenen Blüthenstielchen stets

länger als der Durchmesser der Blumenkrone und werden zuweilen 3 — 4 mal so lang als derselbe. Es ist dies der einzige constante Unterschied zwischen diesen beiden Arten, den der Referent auffinden konnte, der zugleich einen auffallenden Unterschied in der Tracht bedingt, indem ordentlich ausgewachsene Exemplare der *Sc. amoena* eine verlängerte, gleichbreite Blüthentraube, dagegen ordentlich ausgebildete Exemplare der *Sc. bifolia* eine unten breitere Blüthentraube von pyramidalischer Form bilden, die sich zuweilen der Form einer Doldentraube fast nähert. Auf diesen letzteren Charakter ist z. B. *Sc. praecox* W. mit basirt, aber es kommt diese sehr bedeutende Verlängerung der untern Blüthenstielchen bei allen mir bekannten Formen der *Sc. bifolia* bei kräftigen Exemplaren vor.

Die Zahl der Blüthenstielchen ist zwar schwankend, doch geht sie bei *Sc. cernua* nicht über 3, bei den andern Arten steigt sie aber bis auf viele, wenn gleich auch hier armbüthigere Formen vorkommen.

Die Zahl der Blüthenschaefte ist in sofern constant, als bei *Sc. bifolia* jede Zwiebel immer nur einen Blüthenschaft trägt, während bei den 3 andern in Rede stehenden Arten die Zwiebel meist mehrere Blüthenschaefte trägt.

Die Blumen sind verschieden in Richtung und Form. Aufrecht sind dieselben bei *Sc. bifolia* und *amoena*, mehr oder weniger herabgebogen dagegen sind sie bei *Sc. cernua* und *Sc. Hohenackeri*, weshalb *Sc. cernua* nie mit *Sc. amoena* verwechselt werden kann, wie dieses doch häufig geschehen ist. Die Form der Blume ist bei *Sc. cernua* mehr breitglockig, während bei den andern die Blumenblätter fast sternförmig abstehen; es ist dies jedoch ein Unterschied, der bei einzelnen Formen mehr verschwindet. Die Form der Blumenblätter und andern Blüthentheile liefert keine haltbaren Unterschiede. So wechselt z. B. die Form der Blumenblätter bei *Sc. cernua* von der länglich-ovalen oder verkehrt ovalen Form, bis zur verlängert lanzettlichen Form.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen schreiten wir nun zur Aufzählung der Scillen Russlands und deren Formen, und bemerken nur noch, dass wir alle uns zu Gebote stehenden Abbildungen und ausserdem nur einige der wichtigsten Werke citiren werden.

A. Folia anguste-linearia.

- 1) *Scilla autumnalis* L. Ledeb. *Fl. Ross. tom. IV. p. 156.*
Da diese Art nicht verwechselt werden kann, treten wir auch nicht näher ein.

B. Folia lato-linearia.

*Flores erecti v. erecto-patentes.

- 2) *Scilla bifolia* L., scapo unico, pedicellis infimis deinde floris diametrum duplo v. triplo superantibus. — Habitat in Russia media et australi, v. Ledeb. l. c. p. 157. — Variat:

a) *genuina*; bulbo bifolio, bracteis nullis. Ledeb. *Fl. Ross. IV. 156. Kunth. Enum. IV. 316. Koch. Syn. Fl. Germ. II. 825. Roem. Schult. Syst. VII. 569.*

*) Wir wollen hierbei nicht entscheiden, ob die Bracteen ursprünglich immer zugegen und nur durch frühes Abfallen während der Blüthe gemeinlich fehlen, oder ob sie bei der gewöhnlichen Form von *Sc. bifolia* verkümmern und gar nicht zur Ausbildung kommen.

Redouté Liliac. V. tab. 254. Engl. Bot. I. tab. 24. Bot. Mag. XX. tab. 746. Lodd. Bot. Cab. III. tab. 283. Rchb. Fl. Germ. X. 464 (1015).

Die Abbildung von Paxton *Mag. of Botany* XIV. 100. 2. ist entweder durchaus falsch, oder gehört zu einer andern Art. Die Abbildung *Fl. dan. IV. 568*, welche ebenfalls überall zu *Sc. bifolia* citirt wird, stellt die *Sc. verna* Huds. dar.

Aendert ab mit weissen Blumen (*Lodd. Cab. tab. 1462*), mit fleischfarbenen Blumen (*Rchb. Fl. Germ. X. 464*) und zuweilen mit 3 Blättern. Von diesen leichten Abänderungen liegen mir jedoch keine russischen Exemplare vor, obgleich sie sehr wahrscheinlich auch im Gebiete der russischen Flora vorkommen werden.

β) *bracteata*; *bulbo bi- v. rarissime trifolio, bracteis parvis*. — *Jacq. Fl. austr. II. tab. 117* und *Roem. Fl. europ. V. tab. 4*, beide als *Scilla bifolia*.

Pultawa und wahrscheinlich auch an andern Orten, mit der Stammart gemeinschaftlich. Hierzu gehört ohne Zweifel auch *Scilla praecox* W. und Sweet, von welcher letzterer *Flow. Gard. II. tab. 141* eine Abbildung, ohne Angabe des Fundortes, giebt. Meist breitere Blätter und oft bedeutendere Länge der unteren Blütenstiele zeichnen noch ausserdem diese Abart oft noch aus, von der mir Exemplare aus verschiedenen Gegenden Europa's vorliegen. Nach Willdenow kommt sie auch mit weissen Blumen vor. Die kleinen häutigen schmalen Bracteen finden sich am Grunde aller oder zuweilen auch nur am Grunde der obern Blütenstielchen und sind dann oft gefärbt.

γ) *taurica*; *bulbo 2 — 4 folio, bracteis membranaceis*. — *Scilla rosea* Lehm. *Index semin. 1828. Tauria*.

Es ist dieses die Abart, von der der hiesige Garten lebende Exemplare aus der Krim erhalten hat. Ausserdem finden sich auch solche in dem Herbarium Fischer's Exemplare von Pallas, jedoch ohne Angabe des Fundortes. Die Zwiebeln tragen selten nur 2, meist 3 — 4 Blätter und die schmalen Bracteen sind immer vorhanden, und oft ziemlich gross. Blütenfarbe hellblau mit violett oder fast rosa. — Die Pflanzen selbst sind meist üppiger als die der gewöhnlichen Form und die Zwiebel etwas grösser und mehr gerundet.

Descr: *Bulbus ovatus v. in var. γ. subrotundus, saepissime bifolius v. rarius trifolius, v. in var. γ. 3 — 4 folius. Folia late linearia, v. sublancoolato-linearia, apice cucullato-convoluta, scapo breviora v. longiora. Scapus unicus, teres, plus minus angulatus, 3 — pluriflorus. Flores racemosi v. subracemoso-corymbosi, pedunculati; pedicellis erecto-patentibus, inferioribus deinde floris diametrum duplo v. triplo superantibus, omnibus basi nudis v. ut in var. β. et γ. bractea parva lanceolata membranacea v. interdum colorata suffultis; sepalis patentibus, ovato-lanceolatis, obtusiusculis. Ovarii locula plerumque 6-ovulata. — Flores intense cyanei v. violacei v. rosei v. albi.*

3) *Scilla amoena* L.; *scapis 1 — 4, floribus in racemum elongatum dispositis, pedicellis basi bracteatis, omnibus floris*

diametro brevioribus. — Kommt nicht im Bereich der russischen Flora vor und nur wegen der häufigen Verwechslung mit der folgenden hier mit berücksichtigt. Robusteres höheres Wachstum und meist breitere Blätter unterscheiden sie ausserdem von *Sc. bifolia*, mit der sie näher als mit der folgenden verwandt ist. — Abbildungen finden sich in: *Redouté Liliac. V. tab. 298; Jacq. Fl. austr. III. t. 218; Bot. Mag. X. t. 341; Lodd. Cab. 1015; Schk. Handb. I. tab. 94; Nees. Gen. II. tab. 46; Reichb. Fl. Germ. 464. Fig. 1014.*

„*Flores cernui.*“

4) *Scilla cernua* Redouté; *scapis 1 — 5, singulis 1 — 3 floris, pedicellis erecto-patentibus, floris diametro multo brevioribus*. — *Habitat in Russia media et australi*. — *Ledeb. Fl. Ross. IV. 157; Redouté Liliac. adn. ad fol. 298.*

Scilla amoena Red. *Liliac. III. tab. 130.*

— — β. *sibirica* Bot. Mag. XXVI. tab. 1025.

— *amoenua* Hornm. Bot. Mag. 50. tab. 2408.

— — Schult. Syst. Veg. VII. pag. 571.

— *sibirica* Andr. Repert. IV. tab. 365.

— — Lodd. Cab. tab. 151.

— — Liboschz. Petersb. Fl. t. 40.

— — Paxt. Mag. 14. tab. 100.

— — Schult. Syst. Veget. VII. pag. 573.

— — Kunth. Enum. IV. pag. 316.

— *azurea* Goldb. Mém. de la Soc. des Nat. de Moscou.

— — Koch Linn. XXII. p. 250.

Wie *Scilla bifolia* eine sehr vielgestaltige Pflanze, welche in den folgenden Formen vorkommt:

α) *genuina*; *bulbo 2 — 4 v. rarissime plurifolio, scapis plerumque 2 — 3 floris*.

Es ist dieses die gewöhnliche Form, auf welche sich die oben angeführten Citate beziehen. Nur zweiblättrige Exemplare sind selten; meist trägt eine Zwiebel 3 oder 4 Blätter, welche von verschiedener Breite, meist kürzer, zuweilen aber so lang als die Blüthenschäfte sind. Neben den grösseren 2- und 3-blumigen Schäften finden sich an dergleichen Zwiebeln oft auch kleinere einblumige Schäfte. Die Blumenblätter neigen sich gemeiniglich mehr glockenförmig zusammen und sind gewöhnlich breiter und stumpfer als bei der folgenden Form. Aendert ab mit weissen Blumen, so wie mit 6 — 10, oder mit 10 — 16 Samen in jedem Fache. Die letztere Form zeigt ausserdem einen robusteren Habitus und grössere, dunkler blau gefärbte Blumen.

β) *uniflora*; *bulbo 2 v. rarius 3-folio, foliis scapo brevioribus, culmo unifloro*.

Scilla uniflora W. Herb.

— *Roseni* C. Koch., *Linnaea* XXII. pag. 250.

— *monanthos* C. Koch., *Linnaea* XXII. pag. 251.

Diese Form besitzt Zwiebeln mit meist nur 2, selten 3 Blättern, welche am Grunde den Schaft umfassen und zurück-

gekrümmt absteigen. Unterhalb der Blume finden sich am Schaft entweder 2 kleine Bracteen (*Sc. monanthos* C. Koch.) oder nur eine den Stengel umfassende (*Sc. Roseni* C. Koch.). Die Blumenblätter sind entweder oval-lanzettlich und stumpflich, oder mehr verlängert und spitz. Die blumenblattartige Ausbreitung der Staubfäden geht entweder nur bis zur Mitte oder fast zur Spitze des Staubfadens. Es liegen mir aus dem Fischer'schen Herbarium viele Exemplare aus dem Süden Russlands vor, und aus diesen geht hervor, dass weder die Zahl der Bracteen, noch die Form der Staubfäden einen Unterschied an die Hand giebt, nach dem man mit C. Koch neue Arten unterscheiden könnte.

γ) *laxa*; scapo 3 — 4 folio unifloro, foliis scapum subaequantibus v. superantibus. — Hab. ad Volgam.

Blätter und Schaft dieser Form sind lang, die Blätter nach dem Grunde zu sehr verdünnt und mit dem Grunde den Blüthenschaft nicht umfassend.

Descriptio. Bulbus ovatus, 2 — 4 folius, rarissime scapum unicum, plerumque scapos 2 — 5 gerens. Folia lato-linearia v. lanceolato-linearia, concava, apice cucullato-convoluta, basin versus plus minus attenuata et scapos amplectentia v. rarius libera, scapis plerumque breviora v. rarius longiora. Scapi semiteretes, angulati, post florescentiam decumbentes, 1 — 3 flori, 1 — 10 pollicares. Flores cernui. breviter pedicellati; pedicellis erecto-patentibus, floris diametro 2- multo brevioribus, basi bractea parva membranacea v. bracteis duabus suboppositis suffultis; sepalis campanulato-convergentibus v. substellato-patentibus, ovato- v. obovato-lanceolatis v. elongato-lanceolatis, obtusis v. acutiusculis. Stamina basi v. a basi ad apicem plus minus alata. Ovarium loculis 6 — 16 ovulatis.

Folia 3 — 8 pollices longa, 2 lin. — $\frac{3}{4}$ pollic. lata. Flores pulchre cyanei v. albi, $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ poll. in diametro. Bractee vix $\frac{1}{2}$ lineam longae.

4) *Scilla Hohenackeri* Fisch. Mey; scapis 1 — 5, singulis plurifloris, pedicellis deinde horizontaliter patentibus et floris diametrum superantibus. — Hab. in sylvis prope castellum Lenkoran. — *Scilla cernua* β pluriflora Ledeb. Fl. Ross. IV. pag. 157.

Bulbus 3 — 5 folius, 1 — 4 scapos 6 — 15 pollicares gerens. Folia late linearia, planiuscula, laxa, basin versus attenuata et scapos non amplectentia, usque 15 poll. longa et $\frac{1}{3}$ poll. lata, scapos subaequantia v. longiora. Flores in racemum laxum 3 — 8-florum dispositi; pedicellis gracilibus, deinde horizontaliter-patentibus et apice plus minus recurvatis, usque pollicem longis et floris diametrum superantibus; bracteis geminis, membranaceis lanceolatis, $1\frac{1}{2}$ lineas longis, basi deorsum setaceo-caudatis; petalis ovato-lanceolatis, acutiusculis. Ovarii loculi 10 — 13 ovulati.

Nachdem das Obige schon niedergeschrieben, wurden wir noch auf einen kleinen Artikel in dem Saamenkatalog von

1845 unseres Gartens aufmerksam gemacht, in welchem Lallemand bereits die *Scilla Hohenackeri* als gute Art in Schutz nimmt. Derselbe unterscheidet *Sc. cernua* und *Hohenackeri* durch folgende Charaktere:

Sc. Hohenackeri: Scapi 6 — 15 pollicares, 2 — 20 flori. Pedicelli subaequantes petala, stria dorsali viridi distincta. Stylus teres, plus duplo longior ovario, in loculis singulis ovula 4 — 6 continente. Semina nigra. Embryo longitudine albuminis dimidii.

Sc. cernua: Scapi 1 — 10 pollicares, 1 — 5- plerumque 1 — 2 flori. Pedicelli laterales generatim multo breviores petalis, stria dorsali cyanea distinctis. Stylus subtriangularis, plerumque paullo, nunquam duplo longior ovario, in loculis singulis ovula 6 — 16 continente. Semina gilva. Embryo quartam tantum albuminis partem aequans.

Es sind diese Beobachtungen an cultivirten Exemplaren des Gartens gemacht. Unter den vom natürlichen Standorte stammenden Exemplaren der *Sc. Hohenackeri* sahen wir nur bis 8-blumige Trauben. Die charakteristische Richtung der Blüthenstielen ist nicht beachtet und die verhältnissmässige Länge der unteren ausgewachsenen Blüthenstielen ist zu kurz angegeben. Die Beobachtungen über Griffel und Saamen sind exact.

Bei *Sc. cernua* sahen wir nur 3-blumige Blüthensäfte.

Ausserdem kam uns gleichzeitig der *Index seminum* des Berliner Gartens für 1855 zu, in welchem C. Koch die *Sc. cernua* und *Sc. Hohenackeri* bespricht. Hier zeigt derselbe, wie die *Sc. cernua* allmählig die verschiedenen Namen erhielt und dass Marschall v. Bieberstein, nachdem sie der Reihe nach als *Sc. sibirica*, *amoena*, *amoenula* und *azurea* beschrieben worden war, den von Redouté gegebenen Namen (*Sc. cernua*) wieder zur Geltung brachte. Die *Sc. Hohenackeri* unterscheidet derselbe durch folgende Diagnose: *Folia mox humifusa, laxa; scapus erectus pluriflorus, floribus inferioribus longe pedicellatis; bractee brevissimae; corolla late urceolata; ovarii loculis sub 13-ovulatis.* — Man sieht hieraus, dass wohl die Auffassung der wesentlichen Charaktere eine verschiedene ist, dass aber alles darüber sich einiget, dass *Sc. Hohenackeri* eine gute, von Kunth und Ledebour verkannte Art ist.

Im gleichen Artikel bespricht auch C. Koch seine *Sc. dubia*, welche derselbe im Oriente aufgefunden hat. Zuerst stellte er sie als Art (*Linnaea* XIX. 315) auf. Später zog er sie als Abart zu *Sc. bifolia* (*Linnaea* XXII. 251), und jetzt sucht er sie nach an lebenden Pflanzen gemachten Beobachtungen von Neuem als Art zu begründen. Nach den im botanischen Garten in Berlin befindlichen cultivirten Exemplaren, unterscheidet sie sich nämlich von *Sc. bifolia* durch schmalere rinnenförmige Blätter, die wie der Schaft bräunlich, das Dasein der Bracteen und die violett-blaue Farbe der Blumen. Hiernach scheint uns des Hrn. C. Koch frühere Ansicht, dass nämlich dieselbe nur eine Form der *Sc. bifolia* sei (*Linnaea* XXII. 251), die richtigere, und dürfte sie daher als *Sc. bifolia* δ. *dubia*, bulbo bifolio, foliis angustioribus canaliculatis scapoque fuscescentibus, bracteis parvis, floribus violaceo-caeruleis, jedoch

als im Gebiete der russischen Flora noch nicht bekannte Form, hinzuzufügen sein.

2) Ein Helleborus aus Mingrelieu.

Unter *Helleborus officinalis* var. *colchicus* cultivirt der hiesige Garten eine Pflanze, die im Blatt dem *H. officinalis* oder *orientalis*, in Blütenstand und Blumen dem *H. purpurascens* zunächst steht. Wir vermuthen, dass es ein Bastard zwischen beiden Arten sein könnte, und nennen denselben vorläufig:

H. colchicus. Folia radicalia longe petiolata pedatisecta v. palmatisecta, glaberrima; foliolis oblongo-lanceolatis, integris, acutiusculis, argute serrulatis, basin versus attenuatis et integerrimis, $4\frac{1}{2}$ pollices longis, $1\frac{1}{2}$ pollices latis. Folia floralia sessilia, plerumque tripartita, foliolis lanceolatis, acutis, argute serratis, lateralibus plerumque bifidis. Caulis biflorus, rarissime triflorus, purpurascens. Flores nutantes, sepalis subrotundis obtusiusculis v. subacutis, purpurascens, venis obscurioribus percursis, $1\frac{1}{2}$ poll. longis, $1\frac{1}{3}$ poll. latis. Petala brevissima, tubulata, flavo-virescentia.

Der *H. purpurascens* unterscheidet sich durch die Blättchen der Wurzelblätter, welche an der Spitze 3 — 5lappig (jedoch habe ich bei einem Exemplar unserer Pflanze eine ähnliche Bildung gesehen), und kleinere Blumen. *H. orientalis* unterscheidet sich durch breitere Blättchen der Wurzelblätter und durch einen ästigen grünen Stengel. Nur bei einem Exemplare unserer Pflanze beobachtete ich einen 3blumigen Stengel. Da nun *H. orientalis* und *purpurascens* in Mingrelieu wild wachsen und so auffallende Annäherungen unserer Pflanze zuweilen nach diesen beiden Arten stattfinden, so bestärkt mich dieses in der Ansicht, dass es wahrscheinlich ein Bastard ist, den wir cultiviren. Die Pflanze gehört zu den schönsten Arten und dient im Frühling zur Verzierung der Blumenbeete, im Winter zum Ausschmücken der Kalthäuser.

NOTES.

2. DIE GALVANISCHE PENDELUHR; VON M. H. JACOBI. (Lu le 30 mai 1856.)

(Hierbei eine Kupfertafel.)

Obgleich ich schon in der Sitzung vom 2. December 1853 der Classe die detaillirte Beschreibung und Zeichnung einer von mir construirten galvanischen Pendeluhr mitgetheilt hatte, so gestatteten mir theils anderweitige Beschäftigungen, theils Verbesserungen, die ich noch zu machen für nothwendig fand, erst jetzt die Publication dieser Beschreibung, die ich in veränderter Form der Classe hiermit von neuem vorzulegen die Ehre habe.

Auf der hier beifolgenden Kupfertafel ist diese Pendeluhr in natürlicher Grösse, mit Weglassung einiger unwesentlichen oder bekannteren Theile, dargestellt.

In Fig. I ist A die unten mit einer schweren Linse und einer Art Compensation versehene stählerne Pendelstange, welche oben das Querstück aa und die Plattform bb trägt. c, c sind Winkelstücke, an welchen die beiden Electromagnete B, B' angeschraubt sind; d ist eins der Lager für die Zapfen des Ankers C, in dessen Mitte ein mit den Schraubenwindungen g versehener Stahldrath e eingeschraubt ist, der oben das Querstück ff trägt. Ein kleines Gewicht g' dient zur Regulirung der Amplituden und kann auf der Schraube g höher oder niedriger gestellt werden. h, h sind zwei kleine, auf der Plattform bb befestigte messingene Säulchen, in deren obern Hülzen die verstellbaren Schrauben ii befestigt sind, die zur Begrenzung des Ankerganges und zum Theil ebenfalls zur Regulirung der Amplituden dienen. k, k sind zwei andere, zwischen den Schenkeln der Electromagnete stehende Säulchen, welche das Querstück ll mit dem Kloben m tragen, in welchem die zur Suspension des Pendels dienende Stahlfeder n befestigt ist. DDDD ist eine starke am Pendelgehäuse befestigte Platte, mit den schrägen Vorsprüngen EE, auf deren Y-Lagern die stählerne Axe FF ruht, welche vermittelt der, mit dem andern Ende am Kloben oo befestigten Stahlfeder n, das ganze Pendelsystem trägt. p, p' sind zwei durch Elfenbeinhülzen isolirte Stücke, und q, q' zwei ebenfalls isolirte Klemmschrauben, an denen die respectiven Enden der um die Electromagnete B, B' gewickelten Dräthe befestigt sind. Die andern Enden dieser Dräthe sind bei r gemeinschaftlich an die Pendelstange geschraubt. p und q, so wie p' und q', sind mit einander durch zwei sehr dünne elastische Messingdräthe mit einander verbunden, welche, da sie der Stahlfeder n beinahe parallel sind, die Bewegung des Pendels nicht beeinträchtigen. Bei p, p' sind die zum Uhrwerke Fig. VI führenden Dräthe s etc. und s' etc. befestigt. Ein anderer Drath t geht von der Platte D aus direct zu einem Pole der Batterie No. 12.

Bei einem erst neuerdings construirten galvanischen Rostpendel, haben die Aufhängungen und einige andere unwesentlichen Theile, eine von der gegenwärtigen Zeichnung etwas verschiedene Anordnung erfahren.

Fig. II ist die Seitenansicht der Pendelstange und des an sie durch die Schraube a stark angeklebten Klobens bb', in dessen Seitenstücken bb, cc feine Zapfenlöcher befindlich sind, zur Aufnahme der Axe des stählernen Rädchens uu, welches in der Vorderansicht ebenfalls sichtbar ist.

In Fig. III ist der Stromunterbrecher dargestellt; man übersieht, dass jedesmal beim Durchgange des Pendels durch die Verticale, das Rädchen u auf den stählernen Stift v drückt und durch Entfernen des Hammers w vom Ambosse x den Strom unterbricht, der nach einem kleinen durchlaufenen Theil der Amplitude wieder geschlossen wird, indem w auf x herabfällt und durch die verstellbare Feder y festgehalten wird. Amboss und Hammer sind von einer Platingold-Legirung angefertigt, die der Einwirkung der Funken besser widerstehen soll, wie reines Platin. Zu bemerken ist, dass der Amboss durch die Schraube x höher oder niedriger gestellt

werden kann, um die Kette während einer längern oder kürzern Periode geöffnet zu erhalten.

Obgleich ein ähnlicher Unterbrecher, mit der Pendelstange eines gewöhnlichen Regulators verbunden, dessen Zeit auf ein anderes Uhrwerk übertragen wurde, Monate lang mit grosser Sicherheit und ohne den mindesten Fehler gewirkt hatte, so sah ich mich doch durch anderweitige Erfahrungen veranlasst, den stumpfen Schluss zwischen Hammer und Amboss durch einen schleifenden oder gleitenden zu ersetzen, und dem Unterbrecher eine Einrichtung zu geben, wie sie in *Fig. IV* abgebildet ist. Der aus einer Platin-Legirung bestehende keilförmige Amboss *x* ist hier auf der Stahlfeder *y* befestigt, die ihm eine durch die Stellung der drei Regulierungsschrauben *z*, *z'*, *z''* bedingte Elasticität erteilt. Der Hammer oder Stift *w* ist, wie der frühere, an dem Hebel *rw* befestigt, der aber für diese Einrichtung, die einen grössern Gang erfordert, gleichartig ist.

Fig. V stellt die früher von mir angewandte der Lamont'schen ähnliche Einrichtung dar. *A* ist die Pendellinse, *a*, *b* sind zwei mit Quecksilber gefüllte Glasröhren, in welchen Platindräthe eingeschmolzen sind, die mit den isolirten Stücken *c*, *d* in Verbindung stehen, an denen die Dräthe *f*, *g* befestigt sind, die längs der Pendelstange zu den Electromagneten *B*, *B'* (*Fig. I*) führen. *e* ist ein Platinrädchen, dessen Stellung durch die Schrauben *C*, *D* regulirt wird und das bei jeder Oscillation des Pendels abwechselnd mit dem einen oder mit dem andern Quecksilber-Meniscus in Berührung tritt. Die Schraube *B* dient zur höhern oder niedrigeren Stellung der Linse.

Fig. VI und *Fig. VII* sind eine Abbildung des galvanischen Uhrwerks, ebenfalls in natürlicher Grösse. Es steht, wie wir sehen werden, mit dem Pendel in wesentlichem Zusammenhange und hat die doppelte Aufgabe zu erfüllen, die Pendelschläge zu registriren und zugleich den Gang des Pendels zu unterhalten. Hierdurch wird der ganze Apparat complicirter. Das Lamont'sche Pendel ist einfacher und ganz unabhängig vom Uhrwerke. Die grössere Complication der von mir getroffenen Einrichtung war aber durch anderweitige Umstände bedingt und konnte nicht umgangen werden. *AAAAAA* sind Platinen, an welchen der Electromagnet *BB* und die andern Theile befestigt sind. Der Anker *C*, der um den Zapfen *a* beweglich ist und auf die gewöhnliche Weise durch die Feder *b* stärker oder schwächer gestellt werden kann, trägt einen langen Arm *cd*, der mit einem Sperrkegel *e* und einem Stifte *f* versehen ist. Beide greifen in das auf der Axe des Secundenzeigers befestigte, mit 60 Zähnen versehene Sperrrad *g*. Der Sperrkegel *e* schiebt beim jedesmaligen Anziehen des Ankers das Sperrrad um einen Zahn vorwärts, der Stift *f*, der sich zugleich zwischen zwei Zähne desselben legt, hemmt das Weitergehen des Rades und die schwache Feder *h* die Rückbewegung desselben. *i* ist ein Aufhälter, der die Rückbewegung des Arms *C*, *D* begränzt. Ich fand es später, der grössern Sicherheit des Ganges wegen, für zweckmässig, auf der Axe des Secundenzeigers noch ein zweites Sperrrad zu befestigen,

Dasselbe ist nur in der Zeichnung *Fig. VIII* bei *g'* sichtbar und ist ebenfalls mit 60, aber in entgegengesetzter Richtung geschnittenen Zähnen versehen, in welche der am Arme *cd* befestigte Zahn *m* *Fig. VIII* greift, und vollständiger wie der erwähnte Stift *f* das Ueberspringen eines oder mehrerer Zähne verhindert. Da der Schlag der Uhr ungemein laut und hart war, so wurde später dem Arme *cd* die aus *Fig. VIII* ersichtliche Einrichtung gegeben, deren Zweckmässigkeit sich vollkommen bewährt hat. Der Arm besteht nämlich aus zwei Theilen, die durch das Charnier *k* und die Feder *ll* mit einander verbunden sind; er erhält so eine gewisse Elasticität welche die Stösse des Sperrkegels auf die Zähne des Sperrrades mildert und sie auf das zum Fortschreiten dieses Rades nöthige Maass beschränkt. Ausserdem wurde noch der Aufhälter *i* mit einer dicken Platte aus geschwefeltem Kautschuck belegt. Die aus einem dünnen Drahte bestehende Feder *n* dient dazu, dem leichten Sperrkegel beim Abfallen eine grössere Lebendigkeit zu erteilen. Die Bewegung des Minuten- und Stundenzeigers wird von der Secundenaxe aus auf die gewöhnliche Weise vermittelt. Auf dieser Secundenaxe aber sitzt noch das mit 30 besonders geformten Zähnen versehene Rad *o*. Man sieht, dass die an den ungleicharmigen Hebeln *pp* und *p'p'* befestigten Stifte *q*, *q'*, beim jedesmaligen Fortschreiten des Sperrrades, abwechselnd durch die Zähne des Rades *o* gehoben werden oder zwischen dieselben einfallen. Es versteht sich, dass, um dieses zu erreichen, die Stifte *q*, *q'* nicht diametral einander gegenüber stehen dürfen. An dem kurzen Hebelsarme befinden sich die Platinstifte *r*, *r'*, welche auf diese Weise mit den vom ganzen Gestelle isolirten Schrauben *s*, *s'* abwechselnd in metallischen Contact treten und so die Kette schliessen oder öffnen. Auf der Fläche des Rades *o* bemerkt man den Stift *t*, welcher bei jedem Umgange des Rades einmal mit den Federn *u*, *u'* in Verbindung tritt. Es werden hierdurch zwei andere in verschiedenen Etagen befindliche, nur mit Minuten- und Stundenzeigern versehene, gewöhnliche galvanische Uhrwerke in Bewegung gesetzt, deren Gang mit dem der Hauptuhr genau übereinstimmt und nur um eine constante Secundenzahl von derselben differirt. Zur Bewegung dieser Uhrwerke kann entweder eine besondere Batterie oder, nach Umständen, die Batterie No. 1 benutzt werden, wo dann die Electromagnete der erwähnten Uhren momentan als Verzweigungen eintreten. An den isolirten Stücken *w*, *w'* sind die zu diesen Uhren führenden Dräthe befestigt.

Aus der Zeichnung ist ersichtlich, dass die Batterie No. 1, der Unterbrecher *Fig. III* und der Electromagnet *B* *Fig. VI* das eine System; die Batterie No. 2 mit den beiden Rheotomen *rs*, *r's'* und den beiden an der Pendelstange befestigten Electromagneten *B*, *B'* *Fig. I* aber ein zweites System bilden. Beim jedesmaligen Durchgange des Pendels durch die Verticale wird das System I geöffnet, der Anker *C* (*Fig. VI*) durch die Feder *b* vom Electromagneten entfernt, der Sperrkegel *e* zurückgezogen, bis bei einer gewissen Amplitude des Pendels Stift und Rädchen (*Fig. I*) sich verlassen, der Schluss der

Kette wiederhergestellt, der Anker angezogen und das Sperrrad durch den Sperrkegel um einen Zahn vorwärts geschoben wird. Hierdurch und durch Vermittelung eines der correspondirenden Hebel pp oder $p'p'$ tritt derjenige Electromagnet B oder B' Fig. 1 in die Kette, welcher auf der Seite liegt, nach welcher das Pendel schwingt; der Anker C wird angezogen und schlägt, da er als Bascule wirkt, mit seinem Uebergewichte nach derselben Seite plötzlich über, wodurch das Pendel den zur Unterhaltung seiner Bewegung erforderlichen Impuls erhält. Beim Rückgange des Pendels tritt der andere Electromagnet in Wirksamkeit und lässt den Anker nach der andern Seite überfallen.

Von allen bis jetzt zu meiner Kenntniss gelangten wirklichen galvanischen Pendeln erfüllt, meines Erachtens nach, das von Hrn. Professor Lamont in München im Jahre 1851 construirte Pendel allein die Bedingung einer, von der Stärke des galvanischen Stromes durchaus unabhängigen Bewegung *). Indem Hr. Lamont zwei Electromagnete unveränderlich mit der Pendelstange verband und abwechselnd auf einen, mit einem verstellbaren Gewichte versehenen Anker wirken liess, kann am Ende jeder Oscillation des Pendels eine Verrückung des Schwerpunktes des ganzen Systems, bald nach der einen, bald nach der andern Seite, bewirkt werden, welche hinlänglich ist, die durch Widerstand der Luft und Reibung verloren gegangene lebendige Kraft wieder zu ersetzen. Bald nach Publication der erwähnten Schrift — das Pendel selbst hatte ich im Jahre 1851 in München gesehen — liess ich in dem unter meiner Aufsicht stehenden Atelier ein, dem Lamont'schen ähnliches Pendel mit einigen Modificationen construiren, gewahrte aber bald die Nachtheile, welche mit der Anwendung des Quecksilbers zum Schliessen und Oeffnen der Kette auf die Dauer verknüpft sind und welche, weil meist bekannt, hier keiner weitern Erörterung bedürfen. Die von Hrn. Lamont getroffenen Vorsichtsmaassregeln zur Beseitigung einiger dieser Nachtheile schienen mir nicht in dem Maasse genügend, um sie zur Anwendung zu bringen. Eine andere Einrichtung, die ich traf, um den Schluss der Kette, mit Hülfe rigider elastischer Metalle, am Ende jeder Oscillation zu bewirken, musste ebenfalls verworfen werden, weil der Einfluss dieser Einrichtung auf die Grösse der Amplituden und sogar direct auf den Gang des Pendels bedeutend hervortrat. Im Uebrigen ist auch bei der Lamont'schen Einrichtung ein solcher Einfluss, wenn auch in geringerem Grade, bemerkbar. Jedes, nur um ein Geringes verändertes Eingreifen des Rädchens e (Fig. V) in den Quecksilber-Meniscus, jede geringe Oxydation der Oberfläche des letztern wirkt auf die Amplituden und beeinträchtigt den Gang des

*) Die Beschreibung dieses Pendels befindet sich in einer unter dem Titel: *Beschreibung der an der Münchener Sternwarte zu den Beobachtungen verwendeten neuen Instrumente und Apparate* (München 1851) erschienenen Schrift, p. 75.

Pendels. Ueberhaupt ist es einleuchtend, dass der Durchgang des Pendels durch die Verticale, wo es die grösste lebendige Kraft besitzt, der geeignetste Zeitpunkt ist, um demselben die, wenn auch nur geringe Arbeit des Schliessens und Oeffnens der Kette ohne wesentliche Störungen im Gange desselben aufzuerlegen. Bei der angewandten, sehr wohl überlegten Construction des Unterbrechers besteht die zur Activirung desselben nöthige Arbeit meist nur in unbedeutenden Zapfenreibungen, die viel geringer sind, als die Widerstände, die das erwähnte Rädchen im Quecksilber erleidet. Die Masse des Hebels vw (Fig. III) und die Arbeit, welche seine kaum sichtbare Bewegung erfordert, können bei der ansehnlichen Schwere der Pendellinse kaum zur Berücksichtigung kommen. Ein interessanter Beweis dafür, dass ausser den gewöhnlichen, nur die erwähnten Widerstände auf das Pendel wirken, liegt darin, dass durch grösseres oder geringeres Anspannen der Spiralfeder y (Fig. III), bis auf eine gewisse Gränze, die Amplituden nicht im Mindesten verändert werden. Die Kraft, welche das Herunterdrücken des Hebels und das Spannen der Spiralfeder erfordert, wird dem Pendel genau wieder restituirt. Die einmalige Regulirung der durchaus constant bleibenden Amplituden hat man durch Stellen der Schrauben ii (Fig. I) oder durch Verschieben des Gewichts g' , aber nur durch diese Mittel, ganz in seiner Gewalt. Bei unserm Pendel betragen diese Amplituden nicht mehr als etwa $1^{\circ}5'$ auf jeder Seite. Der Ueberfall der Bascule geschieht kurz bevor das Ende der Oscillationen erreicht ist.

Um die wesentlichste Bedingung: einen von mechanischen Störungen möglichst befreiten Gang des Pendels zu erhalten, nicht aufgeben zu müssen, zog ich es vor, lieber dem Uhrwerke, bei dem nicht so wichtige Rücksichten zur Sprache kommen, die schon oben erwähnte grössere Complication zu geben. Das Oeffnen der Kette, das bei jeder vollen Oscillation des Pendels nur einmal und zwar in der Verticalen stattfindet, kann, ohne andere Uebelstände herbeizuführen, auf keine Weise zur abwechselnden Bewegung der Bascule direct benutzt werden. Es ist daher, wie wir oben gesehen haben, das abwechselnde Schliessen und Oeffnen der Kette, für den einen oder den andern der Electromagnete BB' (Fig. I), dem Uhrwerke und zwar dem, auf der Secundenaxe befestigten Rade o (Fig. VI) übertragen worden. Die grössere Arbeit, die hierdurch dem Electromagneten B erwächst, kommt bei den ansehnlichen Dimensionen desselben nicht in Betracht. Erwähnen will ich hier, dass bei meinem neuesten Apparate die Schlussstellen für die partiellen galvanischen Kreise der Electromagnete B, B' (Fig. I) nicht mehr bei rs und $r's'$ sind, sondern dass der abwechselnde Contact unmittelbar zwischen den Platinstiften q, q' und den Zähnen des Rades o hervorgebracht wird. Es versteht sich, dass eine entsprechende Isolirung der Hebel p, p' von einander und von dem Gestell hat vorgenommen werden müssen.

Zur Activirung des zum Uhrwerke gehörigen Electromagneten bediene ich mich zweier und für die beiden kleinen Electromagneten B, B' nur eines kleinen Daniell'schen Elements

von gewöhnlicher Construction. Ich werde diese Elemente später durch andere ersetzen, die nach der von Hrn. Professor Buff in Giessen angegebenen Modification construirt sind, und die, wie ich durch eigene Versuche bestätigt gefunden habe, sich durch ihre Beständigkeit vor allen andern Hydroketten vortheilhaft auszeichnen.

Da eine sorgfältig gearbeitete galvanische Pendeluhr gewiss nicht billiger herzustellen ist als ein astronomischer Regulator, und die Unterhaltung der Batterie immer einige Mühe und Kosten verursacht, so dürfen dergleichen Pendeluhrn allerdings keine ökonomischen Vorzüge zugestanden werden. Wenn aber einerseits diese Anwendung der galvanischen Kräfte und die Ueberwindung der dabei vorgekommenen Schwierigkeiten schon an und für sich Interesse gewährt, so ist auch andererseits nicht zu verkennen, dass, wie es auch Hr. Professor Lamont hervorhebt, auf diese Weise ein von allen mechanischen Einflüssen unabhängigeres und somit richtigeres, zur Controlle astronomischer Uhren dienendes Pendel hergestellt werden kann. Da hier der Gang des Pendels nur

durch ein periodisch wirkendes Uebergewicht unterhalten wird und die Anziehungen zwischen Anker und Hufeisen, so wie die vorkommenden Stösse sich gegenseitig aufheben, so ist das zur Erhaltung der lebendigen Kraft angewandte Princip, ungeachtet der scheinbar grössern Complication des Apparats, auf seinen einfachsten Ausdruck zurückgeführt. Dass Pendel und Uhrwerk ganz von einander getrennt und in verschiedenen Localen aufgestellt werden können, dass man sich an beliebigen Punkten absolut übereinstimmende Secundenzähler verschaffen kann, wird gewiss manche praktische Vortheile gewähren. Hat man aber durch länger fortgesetzte Erfahrungen erst ein gewisses Zutrauen zu dem galvanischen Pendel erlangt, so wird man dasselbe in ein hermetisch verschlossenes Metallgehäuse einschliessen, dasselbe in einem, wenn auch unzugänglichen Locale von constanter Temperatur aufstellen, und so das für die Wissenschaft so wichtige Desideratum, ein Pendel erhalten, das dem veränderlichen Barometerstande entzogen ist und das keiner Compensation und keines Glaubens an deren Unfehlbarkeit weiter bedarf.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 16 (28) MAI 1856.

Lectures.

M. l'Académicien Brandt présente son travail: «Sur les vertébrés du Nord de la Russie d'Europe, et particulièrement de l'Oural Septentrional», travail qui est publié en langue russe et allemande et forme un appendice au voyage de M. Hoffmann à l'Oural Septentrional. Le même Académicien communique en outre un travail: *Beiträge zur nähern Kenntniss der Verbreitung des Edelhirsches (Cervus elaphus), des Rehes (Cervus capreolus) und des wilden Schweins (Sus scrofa)*, qu'il se propose de publier dans le Bulletin de la Classe.

Rapport.

M. l'Académicien Fritzsche donne lecture d'un rapport qu'il a adressé au Ministère de la Marine, sur le résultat de ses recherches relativement aux différents procédés proposés dans les derniers temps pour la conservation des substances alimentaires.

Voyage.

La Classe, sur la proposition de M. Jacobi, charge M. Tchébychev de prendre dans les pays qu'il est en mesure de visiter, toutes les informations possibles, concernant le développement antérieur, l'état actuel et l'organisation de l'enseignement des classes ouvrières dans les sciences appliquées et dans l'art du dessin géométrique. Les villes manufacturières et maritimes, places où le dit enseignement a dû acquérir le plus d'extension, devront de préférence solliciter l'attention de M. Tchébychev.

Correspondance.

L'administration médicale du gouvernement de Kostroma communique un rapport du médecin du district de Welouga au sujet d'un monstre présentant un corps de sexe féminin à deux têtes et muni de trois mains. L'Académie se charge des frais de remplissage à l'esprit de vin et de transport.

La Classe en décide de même d'un autre exemplaire de tératologie, dont le Département Médical du Ministère de l'Intérieur lui fait part, relativement à deux enfants morts-nés à Wilna et ayant deux troncs, joints dans leur partie supérieure et aboutissant en une tête.

Lu une lettre de M. Hamel (New-York le 12 (24) avril 1856) en réponse à l'écrit officiel que le Secrétaire perpétuel lui a adressé en date du 13 (25) mars de l'année présente. M. Hamel annonce qu'il fait ses préparatifs de voyage et qu'il ne tardera pas à effectuer son retour en Russie le plus tôt possible.

Nomination.

MM. Ostrogradsky, Lenz, Jacobi, Bouniakovsky, Pérévostchikov et O. Struve, en considération des travaux aussi solides que variés de M. l'Adjoint Tchébychev depuis son entrée à l'Académie, le proposent au grade d'Académicien extraordinaire pour la Chaire des mathématiques appliquées. La Classe, audition faite d'un exposé des titres de M. Tchébychev, décide de procéder à son ballottement à la prochaine séance.

Démission.

M. l'Académicien Struve, en sa qualité de Directeur de l'Observatoire-Nicolas transmet à l'Académie une supplique de M. l'Astronome-Adjoint Dr. Lindhagen, sujet suédois, désirant obtenir sa retraite définitive. M. Struve saisit cette occasion pour rendre hommage à l'activité incessante, au savoir et à l'intelligence de M. Lindhagen. M. Struve relève surtout la coopération de M. Lindhagen aux travaux exécutés en 1851 pour la mesure de l'arc du méridien et signale ses opérations en Laponie, faites sous les auspices de l'Académie Royale de Stockholm, et l'expédition de Finnmarken par ordre du gouvernement Norvégien.

L'Académie, tout en regrettant de devoir renoncer aux travaux utiles de M. Lindhagen, accepte sa demande de démission et décide que son congé sera valable à partir du 16 (28) mai de l'année courante.

Émis le 13 septembre 1856.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PETERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 3. Études sur la mer Caspienne. BAER. NOTES. 3. Notices sur les moyens de découvrir la présence de l'ergot dans les farines. JÉLEZNOV. BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

MÉMOIRES.

3. KASPISCHE STUDIEN. VON K. VON BAER. (Lu le 10 octobre 1856.)

IV.

Abschätzung von Gewinn und Verlust an Salzgehalt im jetzigen Kaspischen Meeresbecken. Einfluss salzhaltigen Wassers aus der Wolga-Uralischen Steppe, aus der Pontisch-Kaspischen Steppe, aus dem Felahoden der Mangischlak'schen Halbinsel, aus dem Transkaukasischen Salzboden. Abgang desselben durch Bildung von Salzseen und durch Anreicherung absonderter Buchten.

Ich habe im 3ten Abschnitte die Frage aufgeworfen, ob das Kaspische Meer nothwendig an Salzgehalt zunehmen müsse, wie es auf den ersten Anblick scheint, da ihm salzhaltiges Wasser aus seiner Umgebung zufließt. Dass dieses Wasserbecken nicht allein eine Einnahme, sondern auch einen Verlust an Salz erleide, glaube ich auch anschaulich gemacht zu haben. Der Verlust ist theils ein absoluter, durch Absatz von Salzseen, welche vom Meere sich abtrennen, theils ein relativer, indem in einzelnen Buchten, deren Communication mit dem Meere nur eng ist, und sich immer mehr zu verengen scheint, der Salzgehalt sich mehrt. Diesen Verlust nenne ich einen relativen, weil das Gesamt-Meer ihn noch nicht erlitten hat, sondern nur das grosse Becken desselben, so lange die Abscheidung noch nicht erfolgt ist. Aber alle diese relativen Verluste gehen mehr oder weniger in absolute über, besonders an der Ostküste. Für die Bildung von Salzseen aus

Meerwasser bot der nördlichere der Mangischlak'schen oder Tjukkaragan'schen eine schöne Gelegenheit zur Beobachtung, da man im Sommer, nachdem der Wasserspiegel im See stark gefallen ist, vier Rieselungen von Seewasser aus der Sanddüne offen vor sich sieht, welche diesen See vom Meerbusen trennt, und welche ohne Zweifel durch sie hindurchgehen. Dieser Rieselungen, von 1 — 3 Fuss Breite beim Hervortreten, muss ich hier besonders erwähnen, da sie auf dem Holzschnitte (Studien No. III.), der eine Karte jener Gegenden darstellt, ausgelassen sind. Der Holzschneider hat sie offenbar für absichtslose Striche in der Zeichnung gehalten. Man hat sie sich zwischen dem Kesselrande dieses Sees (No. II. im Holzschn.) und der Wasserfläche an der Nordseite, also des Meerbusens, zu denken. Die trennende Düne zeigt äusserlich nichts davon, da ihre Oberfläche vollkommen trocken ist. Ich vermuthete schon damals, dass südlich von den noch offenen Salzseen eine Reihe von verschütteten Salzlagern sein möge, entstanden durch völlige Ausfüllung von Wasserbecken mit Salz und spätere Ueberschüttung derselben. Ein auffallender, in Absätzen paternosterförmig anschwellender Streifen von rothen *Salicornien* führte zu dieser Vermuthung (S. 80). Ich konnte damals den 4ten Band von Gmelin's Reisebeschreibung nicht vergleichen. Jetzt, nachdem ich auf der Reise diesen Band in *Tiflis* gesehen habe, finde ich zu meiner grossen Freude, dass diese Lager von secundärem Steinsalz zu Gmelin's Zeit noch offen gewesen sein müssen, denn sie sind sehr bestimmt auf seiner Karte gezeichnet.

Ich hatte bei Abfassung des dritten Artikels eine nähere Untersuchung des Gewinnes und eine Vergleichung von Gewinn und Verlust an Salz im grossen Becken des Kaspischen

Meeres unterlassen, mir aber vorgenommen, sie in einem spätern Artikel nachzuliefern, wenn ich noch andere Theile der umgehenden Steppe, vor allen Dingen aber den *Kara Bogas*-Busen gesehen haben würde, um den starken Salzgehalt desselben, der, wie behauptet ist, sogar bis zu einem Salz-Absatze gehen soll, vorher zu constatiren. Von der Pontisch-Kaspischen Steppe und auch von dem Transkaukasischen Salzboden habe ich unterdessen viel gesehen. Leider habe ich aber meinen Wunsch in Beziehung auf den *Kara Bogas* nicht in Erfüllung bringen können, so sehr auch die Regierung und einzelne Beamte, namentlich der Marine, meine Wünsche im Allgemeinen unterstützt haben. Obgleich der Krieg die wenigen Dampf- und Segelfahrzeuge des Kaspischen Meeres sehr in Anspruch genommen hatte, hätte ich ohne Zweifel bei der Gefälligkeit des Hafen-Kommandanten in *Astrachan* (Admiral Wassiljew) und *Baku* (Capitain Wojewodski) ein Fahrzeug erhalten können, um an die Ausmündung des *Kara Bogas* zu kommen. Allein das wäre völlig ungenügend gewesen; die Einströmung ist hinlänglich constatirt. Es kam darauf an, in den Busen weit genug hineinzufahren, ohne zu grosse Gefahr Schiffbruch zu leiden. Dazu gehörte ein Fahrzeug von wenigen Fuss Tiefgang und ein eben so gewandter als entschlossener Seemann. Die kleineren Fahrzeuge waren grade am meisten in Anspruch genommen, und vor den südlich-landesüblichen *Kirshimen* — ganz flachbordigen Küstenbooten — habe ich doch zu viel Achtung bekommen, nachdem wir mit einer solchen Maschine den Weg von der Insel *Sara* nach *Lenkoran* (20 Werst) nicht zurücklegen konnten, weil sich ein mässiger Wind erhoben hatte, sondern absichtlich an den Strand gesetzt wurden. Ein solches Stranden am Ufer des *Kara Bogas*-Busen hätte aber nothwendig die Folge gehabt, dass wir wenigstens ein Jahr lang die Schaafte der Turkmenen zu hüten gehabt hätten, wozu wir wenig Beruf in uns verspürten. So war ich im vorigen Jahre vom *Astrabat'schen* Meerbusen bis nach *Astrachan* zurückgekehrt, den Blick immer sehnsüchtig nach dem *Kara Bogas* gerichtet, ohne eine Möglichkeit dahin zu gelangen, auffinden zu können. Dass ich im laufenden Jahre länger, als die ursprüngliche Absicht war, hier verblieb, weil sich die Aussicht darbot in den *Kara Bogas* einzufahren, dass aber auch diese Hoffnung nicht in Erfüllung ging, werde ich bald besonders zu berichten Gelegenheit nehmen. Jetzt werden wieder die disponiblen Schiffe zur Abholung des Heeres aus Transkaukasien verwendet. Unterdessen wurde mir ein Ersatz für diesen nicht erfüllten Wunsch, indem ich gut conservirtes Wasser aus einem andern, zwar nicht ganz so, aber doch auf ähnliche Art abgeschlossenen Busen, dem *Kaidak* oder *Kara Su* unserer Karten, erhielt. Es ist dies diejenige schmale Verlängerung, welche aus dem östlichsten Theile der Nordhälfte des Kaspischen Meeres, dem *Mertuyi Kultuk*, nach SSW. sich verlängert und mit dem letzten Ende der Halb-Insel *Mangischlak* sich nähert. Die Benennung *Kara Su*, welche dieser Busen in Kolotkin's Atlas hat, scheint jetzt wenigstens bei den Eingebornen gar nicht im Gebrauch zu sein. Wir hörten an der Ostküste ihn immer

nur *Kaidak* nennen. Ich wünschte von der Festung *Nowo-Petrowsk* ein Paar meiner jüngern Begleiter dahin zu entsenden und trat darüber mit einem Kirgisen-Häuptling, der die Begleitung übernehmen und für die Sicherheit sich verantwortlich machen wollte, in Unterhandlung. Allein er bestimmte eine so lange Zeit für diesen Ritt, dass man die nächste und für jenes Jahr letzte Reise des Dampfbootes nach *Astrachan* zur Ueberfahrt dahin nicht würde haben benutzen können, und alle andern Verbindungen mit *Astrachan* sind so unbestimmt, dass man gar nicht voraussehen konnte, wann meine Begleiter wieder mit mir sich würden vereinigen können. Ich gab also diese Seiten-Expedition auf, was dem Kommandanten der Festung *Nowo-Petrowsk* sehr willkommen war, da er zu der Begleitung der Kirgisen nicht ganz volles Vertrauen zu haben schien. Dagegen bat ich, als meine Hoffnung, persönlich den *Kara Bogas* zu besuchen, schwand, in einem Schreiben den Kommandanten von *Nowo-Petrowsk*, Major *Uskow*, selbst eine Expedition nach dem *Kaidak* zu schicken, um mir zwei gut verkorkte Flaschen mit Wasser aus diesem Busen zu verschaffen. Ich fühle mich verpflichtet, für die Erfüllung dieser Bitte meinen Dank hiermit öffentlich abzustatten. Das Wasser erhielt ich in gut verpropften und in Filz gehüllten Flaschen. Ein sehr starker Gehalt an geschwefeltem Wasserstoff und ein leichter Bodensatz lässt freilich einige Verunreinigung durch früher in das Wasser gerathene Pflanzentheile und eine Beimischung des Bodens vermuthen, die die Kirgisen wahrscheinlich verursachten, indem sie in das Wasser gingen. Allein eine solche Verunreinigung hätten auch meine Begleiter kaum vermeiden können, da es dort durchaus an einem Boote fehlt, um in den Busen hineinzufahren. Ich bin auch Hr. Mehner, der die Analyse gefälligst übernommen hat, zu herzlichem Danke verpflichtet. Nachdem dieses Wasser einen Salzgehalt von fast 5,7 procent herausgestellt hat, und nachdem Hr. Mehner in einer Wasser-Probe aus dem *Mertuyi Kultuk*, der doch mit dem *Kaidak* in offener Verbindung steht, 3,1 procent Salzgehalt gefunden hat, kann ich zur Abfassung meines versprochenen zweiten Aufsatzes über den Zuwachs und den Verlust an Salztheilen im grossen Becken des Kaspischen Meeres schreiten. — Ich muss ohnehin glauben, dass die erste Mittheilung nicht überzeugende Kraft genug hatte, da Hr. W. Staatsrath Eichwald fast gleich nach dem Erscheinen derselben eine neue Abhandlung über das Kaspische Meer und dessen Fauna in den *Memoiren* der Moskau'schen Gesellschaft der Naturforscher hat drucken lassen, in welcher er, so viel ich bei flüchtiger Durchsicht in *Sarepta* ersehen konnte, die Zunahme an Salz als eine evidente Thatsache behandelt. Mir scheint aber, wenn ich auch von Jemand weiss dass er täglich Geld einnimmt, ich doch nicht mit Zuversicht behaupten kann dass er täglich reicher werde, so lange ich nicht zu übersehen vermag, wie viel er täglich ausgeben muss. Ich war auf die Frage über Zu- und Abnahme des Salzes nicht ohne Veranlassung gekommen, sondern durch die Beweise, welche die fossilen Muschellager mir über einen bedeutenden Salzgehalt in Gegenden gegeben

hatten, welche den muthmaasslichen ehemaligen Mündungen der Wolga nicht sehr fern lagen. Die Muscheln in der Umgegend des *Elton-Sees* lassen einen Salzgehalt erkennen, wie er jetzt gegen 100 Werst jenseits der Wolga-Mündungen vorkommt, und schon oberhalb *Astrachan*, namentlich bei der dritten Poststation, *Semjanowka*, findet man Muscheln im Sande, den die *Wolga* ausgeworfen hat, wie sie jetzt kaum bei *Baku* und auf den Inseln von *Kulaly* gefunden werden. Nur bei *Tjukkaragan* sah ich grössere aus der Neuzeit. So kann man denn wohl einen Salzgehalt von wenigstens 1 procent für diese Gegend im ehemaligen Meere annehmen. Die Muscheln bei *Semjanowka* liegen freilich nicht mehr an der primären Lagerstätte, aber sie können nur von oben herab, nicht von unten hinauf gewandert sein. In der That findet man sie auch schon auf der nächsten obern Station fast von derselben Grösse. Aber instructiver noch ist es, wenn man in derselben Localität die Muscheln derselben Art im ehemaligen und jetzigen Meere vergleichen kann. Dazu gibt *Baku* die schönste Gelegenheit. Mein Begleiter vom vorigen Jahre, Hr. Weidemann, hat aus den Ufer-Gegenden *Baku's* eine Menge wahrer Kolosse von *Cardium trigonoides* gesammelt. Wir haben sehr oft bei *Baku* im jetzigen Meere gedragt, aber nie eine Muschel gefunden, weder todt noch lebendig, die diesen an Grösse auch nur nahe gekommen wäre. Man mag es mir also nicht verdenken, wenn ich geneigt bin, in dem frühern Meere einen grössern Gehalt an Salztheilen verschiedener Art zu vermuthen, und ernstlich mich bemüht habe, es mir zum Verständniss zu bringen, wie die relative Menge an Salz abgenommen haben könne, da das Meer doch kleiner geworden ist.

Ich lasse aber für jetzt die Vorgänge bei der grossen Veränderung des Meeres ganz bei Seite und frage nur, ist seit seiner Abscheidung eine Zunahme an Salzgehalt nothwendig, oder ist sogar eine Abnahme möglich und wahrscheinlich? Da brauchbare historische Nachrichten fehlen, um Vergangenheit und Gegenwart in dieser Beziehung unmittelbar zu vergleichen, so wird man wohl der Entscheidung näher kommen, wenn man den Zugang und den Abgang an Salz, wie er noch jetzt besteht, abschätzt. Dass man zu Zeiten *Alexander's* des Grossen das Wasser des Kaspischen Meeres für süss und trinkbar erklärt habe, scheint mir keinen Maassstab zu geben, so lange man nicht weiss, ob das Wasser nicht in der Nähe einer Flussmündung geschöpft wurde. Höchstens kann man nach dieser Angabe folgern, dass schon zu den Zeiten des macedonischen Eroberers das Wasser des Kaspischen Meeres auffallend weniger Salzgehalt hatte, als das Wasser am östlichen Ende des Mittelmeeres. So ist es ja auch jetzt.

Zu der Beurtheilung des jährlichen Zuwachses übergehend, möchte ich, um anschaulich zu machen, dass der Vorrath von Salz im Boden nicht an sich ein Maass für die Abgabe an das Meer gibt, mit der Behauptung anfangen, dass die *Wolga-Uralische* Steppe sehr vielen Salzboden enthält, aber dem Meere sehr wenig Salz zuführt, dass dagegen die *Kumanische* oder *Pontisch-Kaspische* Steppe viel weniger wahren Salzboden hat, dem Meere aber viel mehr Salzwasser abgibt. Allein

ich muss fürchten, dass manche Leser glauben könnten, ich gefalle mir in sonderbaren Behauptungen, so sehr ist man geneigt, die Salzhaltigkeit des Bodens als ein Maass für die Abgabe zu betrachten, während doch, wenn von diffusum, nicht in Lagern befindlichem Salze die Rede ist, und das Salz nicht nachwächst, in der That das umgekehrte Verhältniss stattfindet. Ich werde also wohl methodischer zu Werke gehen und unlängbare Thatsachen vorausschicken müssen. Dazu wird eine Schilderung der Steppe unvermeidlich werden. Allein der Steppenboden ist sehr weit ausgedehnt; er geht von den *Donau-Mündungen* über das gesammte südliche Russland weg bis über den untern *Don*, hat zwischen dem *Don* und der *Wolga* einen nicht eben hohen aber sehr ausgeprägten Absturz, den man mit Grund für das ehemalige Ufer des Kaspischen Meeres hält, dehnt sich nach Süden bis an den *Kaukasus* oder dessen Vorberge aus, geht im Norden fast bis an den kleinen Höhenzug, der unter dem Namen der *Schigulinskischen* Berge die *Wolga* zu einer scharfen Ausbucht nach Osten zwingt, und dehnt sich östlich von der *Wolga* über den *Ural-Fluss* und die letzten Ausläufer des *Ural-Gebirges* aus, begränzt den Nordrand des Kaspischen Meeres und reicht nach Osten bis an das Quellengebiet des *Syr* und des *Amu*, südlich bis an das Randgebirge des persischen Hochlandes. In dieser Breite, mit welcher die Steppe auch das Ostufer des Kaspischen Meeres umfasst, treten nur vereinzelte, ebenfalls nackte Gebirge hervor. Auf der Ostseite des grossen und hohen *Bolon-Gebirges* beginnt wieder die ausgedehnte mongolische Steppe, deren Form und Begränzung man noch wenig kennt, da nach den neuesten Berichten weitgereister Missionäre doch mehr Waldwuchs in diesen Gegenden vorzukommen scheint, als man früher gedacht hatte.

Man braucht nicht so weit zu gehen, um im Steppenboden und in seinen Productionen grosse Verschiedenheit zu finden. Man hat daher mit Recht Gras-Steppen, Lehm-Steppen, Sand-Steppen und Salz-Steppen unterschieden. Man könnte wohl noch einige Formen unterscheiden. Vor allen Dingen möchte ich die *Fels-Steppe* noch hinzufügen, da sie mit zu den Uferlandschaften des Kaspischen Meeres gehört. Die Halbinsel *Mangischlak* ist zwar an der Nordostspitze an 300 Fuss über dem Meeresufer erhaben, man sieht auch vom Ufer aus Ungleichheiten genug, tiefe Thaleinschnitte, die fast das Meeres-Niveau erreichen, und auf der Höhe einzelne Spitzen, welche über die nächste Umgebung hervorragten, aber da die einzelnen Spitzen unter sich gleiche Höhe haben, welche sich auch in ganz ungetheilten Abschnitten findet, so kommt man schon aus der Ferne auf die Vermuthung, dass man ein Plateau vor sich habe, welches nach dem Meere hin mancherlei Auswaschungen erfahren hat. Diese Vermuthung wird vollkommen bestätigt, sobald man die Höhe ersteigt. Alle Auswaschungen erheben sich nach dem Innern und man ist nach wenigen Werst auf einer Fläche, die zwar nicht ganz eben ist, aber doch nur unbedeutende Terrassen erkennen lässt, keine gesonderten Berge oder Hügel. Diese Hochfläche, oder wenigstens deren Rand, so weit ich ihn verfolgt habe, besteht aus Muschelresten

durch wenig Masse verbunden, oder aus einem Kalke, der voll Muschel-Abdrücke ist, in welchem aber die Muscheln selbst geschwunden sind. Ausser dem muschelreichen Kalke ist nichts da als etwas Sand, der aber nur an der Meeres-Küste ein wahrer Kielessand ist, auf der Höhe mehr aus Trümmern oder Schutt des Felsbodens besteht. Die Vegetation ist ausserordentlich dürftig und übereinstimmend mit der Vegetation in denjenigen Theilen der Steppe, welche vielen Sand mit Lehm gemischt enthalten. Es sind nämlich viele Artemisien da, gemischt mit entschieden Salzpflanzen, *Anabaris aphylla*, *Salsola* und ähnliche. Weiterhin soll, nach Reisenden die tiefer vordrangen, Kreideformation den Boden bilden. Auch ich habe sehr gute Kreide aus diesen Gegenden gesehen, so wie Felsproben aus den kleinen Gebirgen die das Land durchziehen, und nach denen diese viel ältern Felsmassen angehören. Dennoch soll sich der Charakter der Steppe in Bezug auf Wassergehalt und Vegetation ziemlich gleich bleiben.

Ehe ich zur nähern Betrachtung des Steppen-Bodens, der das Kaspische Meer umgiebt, und zu der Abschätzung der Menge Salz, welche er dem Meere abgiebt, übergehe, möchte ich die Bemerkung voranschicken, dass eine Gras-Steppe, d. h. eine Steppe mit reichem, hohem Graswuchse, wie sie im Lande der Donischen Kosaken und in noch westlicheren Gegenden des europäischen Russlands weit verbreitet ist, in der Umgebung des Kaspischen Meeres von bedeutender Ausdehnung mir nicht bekannt ist. Nur beschränkte Plätze dieser Art lassen sich hier in besondern Localitäten vereinzelt auffinden, und zwar am meisten noch in den Steppen der Westseite. In der Wolga-Uralischen Steppe sind sie in ihrer Mitte, wo diese Steppe ihren vollen Charakter hat, nicht zu sehen. Doch ist der nördliche Rand derselben, durch den ich von Samara nach Chwalinsk gefahren bin, eine fruchtbare Gras-Steppe mit reichlichem Humus, wo aber der ausgedehnte Kornbau die ursprüngliche Grasdecke sehr verdrängt hat. Im südwestlichen Winkel hat Pallas gut begraste Fluren gesehen; sie kommen auch sonst sehr vereinzelt vor.

So misslich ist es, eine ganze Landschaft zu schildern, welche man doch nur in einigen Linien durchzogen hat. Hätte ich nicht selbst den Weg von Samara nach Chwalinsk durch die Steppe zurückgelegt, ich würde vielleicht glauben, dass die ganze Steppe östlich von der Wolga gleichartig ist, und jetzt, nachdem ich den Nordrand wohl gesehen und mit Aufmerksamkeit betrachtet habe, weiss ich doch nicht anzugeben, wo und wie sie in die unfruchtbare Steppe übergeht. Ich glaube aber doch nicht, dass eine solche Betrachtung von der Schilderung einer Steppen-Gegend mich ganz abhalten sollte. Ich weiss wenigstens nicht, wie ich auf andere Weise versuchen sollte, Personen, welche die Steppe gar nicht kennen, eine etwas lebendige Anschauung oder auch nur meine Vorstellungen von dem Salzvorrathe im Boden und von der Abgabe des Salzes ins Meer mitzutheilen. Wir werden die Steppengebiete, die das Kaspische Becken umgeben, einzeln durchgehen müssen, um ihre Verschiedenheit anschaulich zu machen, so wenig auch die Schilderungen vollständig sein

können. Es sind besonders die Verhältnisse vom Wasser- und Salzgehalt, die ich zu berücksichtigen habe.

I. Ich will zuvörderst versuchen, ein Bild von der Wolga-Uralischen Steppe (mit Ausschluss ihres Nordrandes) zu entwerfen, wie sich dieses Bild bei mir nach einer Fahrt, die ich mit Hrn. Danilewski machte, von Kamyschin (an der Wolga) nach dem Elton-See, vom Elton-See nach dem Bogdo-Berge, in den Umgebungen dieser Berge und von da nach Tschernojär (an der Wolga) gestaltet hat, wozu noch kleine Wanderungen in der Umgegend von Gurjew, an der Mündung des Uralflusses hinzukamen.

Der Eindruck, den der Anblick dieser Steppe in mir hervorgebracht hat, gehört zu den tiefsten, die ich jemals durch Naturverhältnisse empfangen habe. Dabin wirkte nun freilich der Umstand, dass wir die Fahrt in heisser Sommerzeit, mitunter bei 29° R., machten, dass man von Kamyschin aus plötzlich in die Wüste tritt, nachdem man über die breiten Wolga-Arme und die üppig grünenden Wolga-Inseln gefahren ist. Zuletzt noch fährt man durch einen schmalen Arm der Wolga, aber der Wagenlenker unterlässt nicht, vor der Durchfahrt anzuhalten und zu berichten, dass dieselbe nicht immer gelingt, dass der Wagen, wenn die Pferde nicht gut anziehen, zurückrollt, und dann in dem weichen Boden des Flusses so tief einsinkt, dass man der Hülfe vieler Menschen und einer langen Arbeit bedarf, um ihn herauszuziehen, dass man auch nicht wissen könne, wie die Wassertiefe und der Boden an der gewöhnlichen Furt seit dem letzten Hochwasser sich verändert haben, und man sich darauf gefasst machen müsse, das Wasser in den Wagen dringen zu sehen. Er schlägt ein Kreuz und versucht die Durchfahrt, weil es kein anderes Mittel gibt. Obgleich sie bei uns sehr gut gelang, so hatten wir doch den Eindruck von Wasser-Gefahr und grundlosem Schlamm mitgenommen, als wir den grünenden Abhang der andern Seite, auf welcher das grosse Dorf Nikolskoja liegt, hinaufahren. Gleich hinter dem Dorfe beginnt eine dürre Wüste, in welcher in röthlich-gelbem Lehm ganz vereinzelt Pflanzen, vorzüglich Artemisien, stehen, mit eben so vereinzelt und kärglich beblätterten Euphorbien und starkbehaarten Kochien gemischt, weiterhin Xanthium Strumarium, die in der trocknen Steppe viel grauer sind als auf feuchterem Boden. Nirgends lässt sich ein freundliches Grün blicken. Der feuerfarbene Boden, mit Grau gleichsam bespritzt, scheint vielmehr durch die Sonnenglut entbrannt. Wir fuhren im August und hatten mit der Ueberfahrt von Kamyschin hierher einen grossen Theil des Vormittags zugebracht. Der Zufall wollte, dass wir diese Steppe gleich Anfangs in ihrem ganzen Glanze sehen sollten. Es hatte sich nämlich trotz der Hitze ein nicht unbedeutender Wind erhoben, der wahrscheinlich nur local war, um den Temperatur-Unterschied zwischen der brennenden Steppe und dem kühleren Wolga-Thale auszugleichen, aber grade wegen seiner Ungleichheit den zerfahrenen und feinen Sand enthaltenden Lehm-Staub in Wirbel vor und neben uns erhob und die Erinnerung an die Bilder afrikanischer Wüsten weckte. Noch mehr wurde meine Phantasie

aufgeregt durch einen Anblick, der mir völlig neu war, der aber hier unter dem Namen der Steppenläufer bekannt ist. Es sind dieses sparrige Pflanzen, die beim Absterben völlig trocken geworden sind, die der Wind nun abbricht und vor sich hertreibt, wobei die äussersten Spitzen abbrechen, der Rest aber eine kugelförmige oder eiförmige Gestalt erhält und springend auf dem Boden fortrollt. *Gypsophila paniculata* macht Sätze von mehreren Klästern. Die athemlose Eile jedes einzelnen Steppenläufers hatte für mich etwas Lächerliches, aber die Gesamtheit dieses zwecklosen Rennens etwas Grauenhaftes, vielleicht weil ganz dunkel die Vorstellung sich regte, als ob die Bewegung eine selbständige sein müsse. Man ist eben nicht gewohnt unsere nordischen schlaffen und saftreichen Pflanzen laufen zu sehen und fühlt doch nicht einen Sturm, der Alles mit sich fortreissen könnte. — Ueberhaupt schien Alles fremd und neu und machte um so tiefern Eindruck. Ich hatte mir schon früher auf dem Wege, an Orten, wo ein längerer Halt gemacht wurde, die Vegetation gewöhnlich angesehen, nicht sowohl um jedes Pflänzchen zu sammeln, als um zu bemerken, wo der Charakter, den wir in Liefeland und in Ingermannland gewohnt sind, sich ändert, allein bis Kasan kaum einen merklichen Unterschied erkannt. Allerdings ist hier wilder Spargel an den Wolga-Ufern schon keine Seltenheit und andere Pflanzen, die bei uns nur vereinzelt vorkommen, sind hier häufig, der Wuchs des Laubwaldes meistens ein sehr kräftiger, allein einzeln sieht man ja auch Eichen und Ulmen in Liefeland in voller Majestät. Es blieb also nur ein mehr und weniger, zu dessen voller Abschätzung ein tieferes Eingehen erforderlich gewesen wäre. Weiter nach Süden, nach *Simbirsk* und *Saratow*, sah man schon am Wege allerdings manche auffallend gefärbte Blume, die uns Nordländern fehlt, die mir aber aus dem mittlern und südlichen Deutschland geläufig war. Hinter *Saratow* schwinden zwar Wald und Busch allmählig von der Ebene, wodurch der Anblick der Gegend sich ändert, allein da sie auf den Nordabhängen aller Hügel und in Bodeneinrissen sich noch zeigen, im Flussthale der *Kamytschenka* noch ein schmales, und auf den Wolga-Inseln ein breites grünes Band bilden, so wird das Gefühl vom Schwinden aller Gehölze immer wieder verwirkt. So wie man aber das linke Ufer der *Wolga* hinaufgefahren ist, sieht man sich gleichsam in eine andere Welt versetzt. Fast lauter neue Pflanzen, denn auch die Artemisien, die man in so überwiegender Menge findet, sind nicht die gewöhnlichen; einige schon früher bemerkte Pflanzen, wie namentlich Euphorbien, verlieren sich unter der Masse der Salsoleen und Chenopodiaceen. Aber mehr noch als die neuen Arten fällt auch dem flüchtigsten Reisenden das ganz veränderte Ansehen des Habitus und die veränderte Farbe auf. Die meisten entschiedenen Salzpflanzen sind entweder blattlos oder sie tragen Seitenanhänge, welche lang und dünn wie nackte Stengel erscheinen, häufig in stehende Spitzen auslaufen und nur für das Auge des Botanikers Blätter sind. Die Artemisien haben freilich Blätter, aber in schmale Blättchen vertheilt. Dabei sind die in salzhaltigem Boden wachsenden

Artemisien alle so behaart, dass sie aus der Ferne wenigstens grau, viele aber silberweiss erscheinen, und gerade diese letztern geben stärkern Salzgehalt zu erkennen. Selbst die auf schwach gesalzenem Boden in einzelnen Gruppen vorkommenden blattreichen Pflanzen, wie *Glycyrrhiza*, haben ein schmutziges Grün oder sie haben um diese Zeit schon die meisten Blätter verloren, wie die Euphorbien; noch häufiger ist die ganze Pflanze unkenntlich geworden, wie die Astragaleen und noch mehr die Zwiebelgewächse, von denen keine Spur sichtbar bleibt.

So macht diese Steppe im Sommer durchaus den Eindruck, als ob ihre ganze Vegetation verdorrt wäre, und nach diesem Eindrucke wird man auch hier gewöhnlich sprechen hören. Allein die *Artemisia* fängt im August erst an zu blühen und die eigentlichen Salzkrauter noch später. Sie sind also in voller Vegetation. Sie sind jedoch so trocken, dass sie einem Auge, welches eine saftreiche Vegetation gewohnt ist, verdorrt scheinen¹⁾. Die kurzen Gräser jedoch, welche in mässig gesalzenen Steppen im Frühling grünen und dann schnell verdorren, sind wirklich abgestorben und färben durch ihre blassgelbe Strohfarbe die Steppe nicht munterer. Der Reisende wird tief ergriffen vom Gefühl der Dürre, das um so stärker auf ihn wirkt, je heisser die Temperatur ist und je mehr der Durst ihn quält. So kann er, wenn er nicht, wie wir, einen Abstecher zum *Bittern See* (Торькое озеро) macht, bis zum *Elton* und von da zum *Bogdo*, von diesem an die *Achtuba* — 50 Meilen weit fahren, ohne von seinem Wege aus offnes Wasser, auch nur in einer kleinen Lache, geschweige einen See oder Fluss zu sehen. Auch fällt im Sommer kein Thau. Folgt er diesem Eindrucke, so könnte er glauben, dass das Wasser von der Erde verschwunden ist. Kutscher und Begleiter sind gewohnt über diese Flächen so eilig wegzujagen als die Pferde es vermögen und sind nicht wenig erstaunt, wenn der Reisende anzubalten verlangt um ein Plätzchen oder eine Pflanze näher zu besehen. Ermahnt man weniger zu eilen, so erhält man zur Antwort: Man müsse doch suchen sobald als möglich wieder zum Wasser zu kommen. In der That wird man auf jeder Station gleich bei der Ankunft mit gutem Trinkwasser empfangen, und ein grosser Ziehbrunnen in der Nähe gibt die Sicherheit, dass der Mensch und sein Vieh nicht verdursten werden. Einige solcher Brunnen stehen zwischen den Stationen, die meisten aber bei ihnen.

Es sind hier nicht kleine Gruben, in denen das Wasser sich sammelt, wie häufig in der Kirgisen-Steppe und auch in der Pontisch-Kaspischen, sondern tief gegrabene Schachte, die so

1) Nur um nicht missverstanden zu werden bemerke ich hier, dass auf feuchtem salzhaltigen Boden auch die Salzpflanzen grösser und üppiger sind. Nur fehlen da die stehenden Salsoleen, die ich nicht anders als hart und trocken gesehen habe, aber die Salicorneen können sehr saftreich sein, wie an überschwommenen Stellen um den *Gorkoje ozero*, und die Chenopodiaceen hoch aufschliessen. *Sueda altissima* habe ich über anderthalb Kläster hoch gesehen, so dass sie bei der dunklen Farbe ihres Laubes wie junge Tannen erschienen, aber nicht in dieser Steppe.

reichlich Wasser geben, dass sie mit mehrern Trügen, gewöhnlich mit vier, versehen sind. Auch ist der Bedarf an Wasser hier sehr gross. Fünftausend Paar Ochsen ziehen während der Sommer- und Herbst-Monate täglich auf dieser Strasse von dem Elton nach der Wolga und von der Wolga nach dem Elton wieder zurück. Diese 10,000 Ochsen müssen, wenigstens in der heissen Zeit, drei mal täglich getränkt werden. Ich habe nicht gehört, dass der Transport aus Mangel an Wasser hat eingestellt werden müssen. Nur das ist bekannt, dass zuweilen, wenn ein Paar grosse Züge dieser Thiere zugleich an einem Brunnen lagern wollen, das Wasser für alle nicht ausreicht und ein Theil weiter ziehen oder warten muss. In einem halben Tage oder in kürzerer Zeit hat der Brunnen wieder seine Füllung. In einigen Brunnen ist der Zufluss so rasch, dass die Abnahme des Wassers beim Schöpfen sehr schnell vorübergeht. Und das Wasser ist im Allgemeinen gut. In dem Wasser, das ich genossen habe, konnte ich gar keinen Salzgeschmack erkennen, in einigen andern und namentlich in solchen, bei denen man keine Stationen gebaut hat, soll es Salzgeschmack haben. Dass Reagentien, die ich auf dieser Reise leider nicht mit hatte, auch in dem erstern eine geringe Beimischung von Salzen verrathen würden, ist sehr möglich. Für den Gebrauch kann es für rein gelten.

Ich habe den Eindruck von Wasserlosigkeit an der Oberfläche, den unsere Sinne in dieser Steppe mächtig erfahren, in seiner ganzen Stärke wiederzugeben versucht und dann die Vorstellung von Wasserreichtum in der Tiefe, der sich dem Verstande darbietet, hinzugefügt, um jetzt den allgemeinen Satz auszusprechen, dass wenigstens im Sommer die Steppe in der Tiefe viel mehr Wasser hat, als man der Oberfläche nach glauben sollte. Indem ich versuchte, mir dieses Verhältniss zu einer bestimmten Erkenntniss zu gestalten, erinnerte ich mich zuvörderst, dass der vollständige Charakter von Dürre, wie ihn der Anfang dieser Reise in den ganz vereinzelt und scheinbar saftlosen Pflanzen auf entblösstem Boden bot, keinesweges auf dem ganzen Wege nach dem Elton-See und noch weniger von diesem nach dem Bogdo herrscht. Schon auf der zweiten Station, d. h. von dem ersten zum zweiten Stations-Hause, ist der Boden viel mehr bedeckt, vorzüglich durch kurze, jetzt freilich abgestorbene Gräser. Ich musste absteigen, um den Boden selbst etwas näher zu untersuchen. Er enthielt viel mehr Sand als der erste Abschnitt, der ein thonreicher Lehm war, doch war der zweite Abschnitt auch noch lange kein reiner Sand. Reinen Sand haben wir auf dieser Reise nur in kleiner Ausdehnung zwischen dem Elton und dem Bogdo gesehen. Aus ihm trieb eine reiche Vegetation in kolossalen Individuen empor; wilder Hanf hatte eine Höhe von einem Klafter und mehr. Es war keine Frage, dass dieser Sand in der Tiefe reichliche Feuchtigkeit haben musste, um solche Pflanzen zu ernähren. Auf der fernern Reise kamen wir an einen Brunnen, an welchem ein vollgewachsener Weidenbaum in dieser baumlosen Steppe zur Aufmerksamkeit aufforderte. Es war ein sandreicher Boden, der sich von allen Seiten gegen den Brunnen neigte.

Doch ich würde kein Ende finden, wenn ich die einzelnen Bemerkungen aufzählen wollte, welche meine Vorstellung vom innern Bau dieser Steppe begründeten, und es wäre auch ohne Nutzen, da das Resultat sehr einfach ist und durch die hohen Wolga-Ufer so schön controllirt werden kann. Ich bin nämlich zu der Ueberzeugung gekommen, dass die Wolga-Uralische Steppe aus sehr sanft geneigten Schichten besteht, von denen die einen vorherrschend Sand enthalten, die andern einen thonreichen Lehm. Reinen Thon, ganz ohne Beimischung von Sand, wie er am *Manytsch* stellenweise vorkommt, erinnere ich mich nicht in dieser Steppe bemerkt zu haben. Eine reine Sandregion ist unter dem Namen *Rynposki* bekannt. Ich habe nur einen sehr beschränkten Theil derselben gesehen, einen Zipfel gleichsam, doch möchte ich nicht daran zweifeln, dass dieser Sand nur oberflächlich ist, vielleicht durch das frühere Meer ausgeworfen und gewaschen. Die andern Schichten sind aber geneigt und die Verschiedenheiten, die man auf dem Wege in der Beschaffenheit des Bodens bemerkt, scheinen mir darauf zu beruhen, dass hier bald die eine, bald die andere Schicht in die Fläche zu Tage geht oder ausläuft. Man sieht nämlich mehrmals den nackten festen Lehm Boden mit mehr sandiger und mehr bewachsener Fläche wechseln. Zu dieser Ueberzeugung bin ich gekommen, indem ich mich nach der Tiefe der Brunnen und nach der Beschaffenheit der Schichten, die durchsunknen wurden, erkundigte. Die Tiefe ist sehr ungleich und die Ungleichheit derselben beruht darauf, dass man, wenn in einer sandreichen Schicht angefangen wurde, nur bis auf den Boden derselben zu graben hat, wo sie auf einer Lehmschicht aufruhet, wenn man aber in einer Lehm-schicht anfängt, diese zuerst durchsunknen werden muss und dann noch unter ihr die sandreiche, auf deren Grund man sicher ist, reichliches Wasser zu finden. Ist der Bedarf nicht so gross wie hier, so ist es eben auch nicht nöthig die Sandschicht ganz zu durchgraben, doch trifft man auf dem Boden reichlicheres Wasser. Dass auch der festeste Lehm Boden nicht ohne Feuchtigkeit sei, lässt sich denken und an ausgegrabnem Lehm, der später lange trocken liegt, leicht erweisen, allein er gibt es sehr schwer von sich, wie eben das langsame Trocknen erweist. In der Sommerhitze wird der Lehm rissig, und wo die Schicht dem Auslaufen nahe oder sonst nur dünn ist, gehen diese Risse bis auf die untenliegende Schicht; sie lassen dann das Wasser leicht durch. Das Wasser in den Sandschichten kommt ohne Zweifel vom thauenden Schnee und von den Regengüssen, die zwar im Sommer selten sind, im Spätherbst aber doch sich mehrern müssen. Langsam im schwach geneigten Sande niedersinkend, hat es auf dem Boden der Schicht sich noch nicht ganz verloren, wenn von oben wieder neuer Vorrath nachrinnt; nur die Oberfläche kann ganz trocken werden.

Was man in der Steppe selbst nur durch Combinationen erkennen kann, hat man deutlich vor Augen am hohen abgerissenen Ufer der Wolga. Hier scheiden sich Lehm- und Sandschichten sehr scharf. Vielleicht sind sie auch in der Tiefe der Steppe schärfer geschieden, als es an der Oberfläche scheint,

weil hier zu Uebertragungen und Vermischungen so vielfache Gelegenheit ist. Am Wolgaufer sieht man meistens oben eine zähe und feste Lehmschicht, von sehr verschiedener Mächtigkeit nach den Gegenden. Nur wo sie sehr dünn und sehr rissig ist, wird man unter ihr Feuchtigkeit finden, wo sie mächtig ist, wird man nie Feuchtigkeit unter ihr hervortreten sehen, selbst nach einem Regen nicht. Unter ihr liegt eine Sandschicht meist von mehreren Klüften. Dass dieser Sand selten ganz trocken ist, erkennt man schon daraus, dass er klaffernd in senkrechten Wänden sich hält. Fällt aber ein scheinbar fester Block herab, so zerfällt er, sobald er austrocknet. Nicht selten sieht man aber die Sohle dieser Schicht, wo sie wieder auf Lehm liegt, ganz nass, oder es rieselt auch wohl das Wasser hervor. So in der Nähe von *Sarepta* und an andern Stellen, stärker unter der Staniza und Station *Kopanowskaja*. Will man aber das Object meiner Darstellung mit Fracturschrift sehen, so folge man einer kleinen Wasserader, die einige Werst unter *Dubowka* durch den Postweg rinnt, aufwärts. Man wird hier auch zwei Wasserleitungen in der Höhe bemerken, welche einige Gärten tränken. Folgt man diesen Wasserleitungen, so wird man durch einen scharfen Wasser-Einriss oder eine Art Kluft zur abgerissenen Wand einer Sandschicht geführt, die hier auf einer festern lehmigen, in der Mitte vertieften oder eingeschnittenen Schicht ruht. Die senkrechte abgerissene Wand des Sandes ist oben trocken, wird dann feucht, ist etwas tiefer nass und ganz unten, wo sie den Einschnitt der tiefern Unterlage deckt, rinnt ein kleines helles Wasserströmchen hervor, das zum Theil von den Trögen der Wasserleitung aufgefasst wird, zum Theil ein Bassin innerhalb der Schlucht füllt. Aus dem Sande rinnt also ein Quell hervor und die entblösste Wand des Sandes zeigt die verschiedenen Grade des Wassergehaltes, weil sie in der feuchten Schlucht nicht so dem Austrocknen durch Winde und durch die Sonne ausgesetzt, wie das abgerissene Ufer der Wolga.

Ich muss fürchten zu deutlich gewesen zu sein, und zu umständlich über Dinge zu sprechen, die Jedermann bekannt sind. Wem könne es unbekannt sein, wird man sagen, dass Sand das Wasser durchlasse, Lehm aber um so weniger, je thonreicher er sei? Aber muss man nicht deutlich und umständlich zu werden suchen, wenn man sieht dass aus dem einzigen Grunde weil die Steppe salzreich ist, die Behauptung wiederholt wird, dass das Kaspische Meer nothwendig übersalzen werden müsse. Grade die Uralo-Kaspische Steppe ist es, welche Göbel auf die Hypothese führte, die nicht von ihm zuerst ausgesprochen ist, dass das Kaspische Meer, ursprünglich ein Süsswasser-See, aus seiner Umgebung sein Salz erhalten habe. Man fügt nun ganz einfach hinzu, dass es also auch fortwährend an Salzgehalt zunehmen müsse. Ich habe umgekehrt die Ueberzeugung gewonnen, 1) dass diese Steppe ihr Salz aus dem Meere erhalten hat — freilich aus dem ehemaligen Kaspischen, mit Ausnahme einzelner Flecken, wo das Salz sehr alten Ursprungs sein mag; 2) dass sie dem Meere jetzt nur eine ganz unbedeutende Quantität Salz zuführt.

Ich will versuchen die letzte Behauptung zuerst zu begründen, und so viel möglich in kurzen einfachen Sätzen, um dem Vorwurfe auszuweichen, an übertriebener Ausführlichkeit und Deutlichkeit zu leiden.

a) Die Sandschichten in dieser Steppe sind fast vollständig ausgesüsst, und zwar um so vollständiger, je mehr sie aus reinem Sande bestehen. So geben die Wasser-Gruben, die man am Fusse des *Rynpeski* ausgräbt, Wasser, das für ganz rein gilt.

b) Die Lehmschichten enthalten aber noch viel Salz, und um so mehr, je impermeabler sie für Wasser sind.

c) Das meteorische Wasser, das in Form von Schnee oder Regen niederfällt, senkt sich, wo es auf die auslaufenden Enden der Sandschichten fällt, durch diese herab, und muss, da das Kaspische Becken das tiefste dieser Gegend ist, diesem zu Gute kommen. Dass das Wasser in ihnen in manchen Gegenden nicht ganz rein ist, hat zum Theil wohl seinen Grund darin, dass die meisten Sandschichten eine nicht unbedeutende Beimischung von Thon haben. In diesen bewegt sich das Wasser nicht nur langsamer, sondern es werden solche Schichten auch viel langsamer ausgewaschen. Vielleicht erhalten sie aber auch eine kleine Zugabe von Wasser aus den Lehmschichten, worüber sogleich.

d) Das Wasser, welches auf die auslaufenden Enden der Lehmschichten fällt, wird von ihnen zwar sehr langsam aufgenommen, aber mit grosser Zähigkeit festgehalten, man möchte sagen, dass keine Schicht es der andern gönnt. Oben ist die Schicht gespalten, und durch die Spalten dringt allerdings das Wasser ein, aber es verbreitet sich sehr wenig. Nur wenn die obere Schicht fast in eine halbflüssige Masse verwandelt ist, nimmt unten die Feuchtigkeit merklich zu. Dazu ist also ein langes Verweilen des Wassers nothwendig. Wegen des unmessbar langsamen Vordringens sammelt sich an der Oberfläche der Lehmschichten das meteorische Wasser in Pfützen und grossen Lachen an. Steigen diese so hoch, dass sie einen Abfluss finden können, so kommen sie leicht in die auslaufenden Enden permeabler Schichten. Das Wasser in diesen kann also mit dem Wasser impermeabler Schichten gemischt werden und von diesen einen Salzgehalt erhalten, den es sonst nicht haben würde. Das Wasser aus dem hiesigen Lehmboden ist nämlich ganz in der Regel, vielleicht immer, ein wenig salzhaltig. Es scheint, dass bei anhaltender Durchdringung einer Lehmschicht mit Feuchtigkeit, das Salz, obgleich kein fliessendes Wasser da ist, aus den tiefern Schichten sich gegen die obersten bewegt. Wäre das nicht, so würde die oberste Schicht doch kaum so lange ihre Salztheile bewahren können. So können stellenweise selbst ausgesüsst Schichten wieder Salz erhalten²⁾. Findet das Was-

2) Der ungewöhnlich hohe Stand der Wolga, wie er seit 40 Jahren nicht gewesen war, liess im Jahre 1853 einige Beobachtungen machen, die mir in dieser Beziehung sehr belehrend schienen. Nicht nur zeigten sich an einigen Stellen des Bodens in Astrachan Salz-efflorescenzen, wo man sie sonst nicht gesehen hatte, sondern in einem Garten, in den man ausgesüsst Boden von den Wolga-Ufern

ser keinen Abfluss, so muss es, mit Ausnahme des ganz geringen Antheils, der nach unten gedrungen war, verdunsten. Da lässt es denn, je nachdem die Wasser-Quantitäten gering oder bedeutend waren, mehr oder weniger schwebenden Thon enthielten u. s. w., entweder einen salzigen Lehm, eine trockne Salzefflorescenz, einen dicken Salzschlamm, eine salzreiche Lache, die wieder neuen Zufluss erhält bevor sie ganz ausgetrocknet ist, oder einen wahren Salzsee und endlich eine Salzmulde zurück.

e) Aus dem Gesagten geht schon die allgemeine Regel hervor, dass das Wasser, das in der Tiefe fliesst oder sich filtrirt, entweder ganz oder fast rein von Salz ist. Eben weil es in den mehr sandigen Schichten sich senkt und zuletzt rinnt, sind diese ja ausgesüsst. Und aus dem umgekehrten Grunde sind die andern es nicht.

f) In Bezug auf das an der Oberfläche bleibende Wasser, das in dieser Steppe selten genug ist, lässt sich eine andere sehr einfache Regel festsetzen: Das stehende Wasser der Oberfläche ist in der Regel salzhaltig, das fließende enthält entweder gar kein Salz oder nur sehr wenig. Es giebt von dieser Regel einzelne auffallende Ausnahmen, aber man kann sie aufzählen. So ist in der Nähe des Elton-Sees, dieses unerschöpflichen Magazins von Salz, ein kleiner «Süßwasser-See» (Ипрчае озера). Allein er liegt in einem längst ausgewaschenen Sandboden. Grade um den Elton-See giebt es gut ausgewaschenen Boden, wo derselbe permeabel ist, weil der See hohe Ufer hat, die über die See-fläche wohl 2 Faden hervorragten. Er ist also ein gutes Gefälle für Seihewasser, und wenn an andern Stellen seine Ufer noch sehr salzreich sind, so muss das von der Impermeabilität derselben abhängen. Weiter nach Osten findet man noch einige Süßwasser-Seen. Ich zweifle nicht, dass sie in ähnlichen Verhältnissen sind. Aber die Usen-Flüsse führen doch salziges Wasser? fragt man. Ich habe sie nicht gesehen und hätte kein Recht es zu läugnen, da man die Behauptung wenigstens von einem derselben hie und da findet. Aber es giebt einen offenkundigen Beweis, dass dieser Salzgehalt nur ausnehmend gering sein kann. Er liegt darin, dass diese Flüsse sich in die Kamysch-Samara-Seen ergießen, die keinen Abfluss haben, und doch noch keine wahren Salzseen geworden sind. Goebel fand in dem Wasser derselben nicht einmal 0,0015 oder anderthalb Tausendtheile an Salzen (Reise, II, S. 37). Wie verthun sie ihr Salz, wenn sie jährlich eine ansehnliche Menge erhalten? Ich kann nicht zweifeln, dass jene Flüsse viel besser sind als ihr Ruf, wofür auch die reiche Vege-

gebracht hatte, um Obstbäume darin zu ziehen, die auch viele Jahre gut gediehen und Früchte trugen, gingen dieselben nach dem Hochwasser aus, und es zeigte sich eine kleine Salzefflorescenz um diese Bäume, nachdem der Boden völlig ausgetrocknet war. Der Garten liegt nahe an dem Kutum, einem Arme der Wolga. Der anhaltend hohe Stand des Wassers hatte den Steppenboden in der Nachbarschaft durchdrungen und hatte ohne Zweifel veranlasst, dass aus einer Tiefe, die vom gewöhnlichen Begießen nicht erreicht wurde, Salz hervor- gedrungen war.

tation an ihren Ufern spricht, und dass man mehr aus dem Salzgehalt der Seen auf die Flüsse zurückgeschlossen hat, ohne die lange Reihe von Jahren zu bedenken, während welcher sie ihre Abgabe fortsetzen. Ich muss glauben, dass sie höchstens zur heißen Zeit einen kaum merklichen Salzgeschmack zeigen werden. Nur die Chany sacha soll nach Gübel 5 procent Salz haben, also eine brauchbare Salzsoole enthalten. Allein diese ergießt sich in den Elton-See und führt dem Kaspischen Meere nichts zu. Auch wird uns dieses Flüsschen sogleich nochmals beschäftigen. Ueberhaupt kenne ich aus dieser Steppe nur ein kleines Flüsschen, welches im Sommer so gesalzenes Wasser enthält, dass es nicht getrunken werden kann — die Solänka, welche südlich von Zarew in die Achtuba fällt, ihr Wasser aber mittelbar dem Kaspischen Becken zuführt.

g) Ohne Zweifel hat die bedeutende Anzahl von Salzsümpfen (хакы), Salzpfitzen, Salzschlamm und besonders von Salzseen, unter denen die reichsten der Elton'sche und der Barkuntschaische oder Bogdo-See sind, verbunden mit dem salzreichen Boden, wohl die Ueberzeugung erregt und festgehalten, dass die Wolga-Uralische Steppe fortgehend dem Meere viel Salz abgeben muss. Aber grade diese Salz-Ablagerungen sind ja ein Beweis, dass das Salz, was zu ihnen gelangt, nicht ins Meer kommen kann. Der Grund liegt offenbar darin, dass diese Steppe ausserordentlich geringe Neigung zum Meere hat und weit verbreitete Vertiefungen enthält, welche ihre eigenen kleinen Sammelpunkte haben. Hätte man einen salzreichen Boden vor sich, der gar keine sichtbaren Salz-Ansammlungen an seiner Oberfläche enthielte, so hätte man viel mehr Grund an einen ansehnlichen Abzug ins Meer zu glauben, denn das meteorische Wasser müsste doch an der Oberfläche oder in der Tiefe die aufgelösten Salztheile mit sich führen.

h) Erst nach diesen Auseinandersetzungen darf ich sagen, dass nach meiner Ueberzeugung die Uralo-Wolga'sche Steppe dem Meere nur sehr wenig Salz zuführt, eine Quantität, die gegen den jährlichen Verlust des Meeres als ganz unbedeutend zu betrachten ist. Wäre der unsichtbare Beitrag aus dieser Steppe merklicher als er wirklich ist, so würde sich schwerlich bei den hiesigen Fischern und Schiffern die Regel festgesetzt haben, dass das Meerwasser an der Nordküste als süß zu betrachten ist, so weit es noch nicht 2 Klafter Tiefe hat. — Dass ich die Ueberzeugung habe, in entfernter Vergangenheit habe diese Steppe dem Meere mehr Salz zugeführt, geht schon daraus hervor, dass ich die mehr sandigen Schichten für ausgewaschen halte.

i) Aber darüber habe ich mich noch zu vertheidigen, dass ich das in dieser Steppe weithin verbreitete Salz als vom frühern Meere stammend betrachte. Ich weiss sehr wohl, dass stellenweise Salz von älterem Ursprunge vorkommt. So ragt im Bogdo-Berge ein Rest einer sehr viel ältern Formation hervor, reich an ganz andern, dem Kaspischen Meere völlig fremden Muscheln, und an seinem Fusse sind starke Einbrüche eines, wie es scheint, ausgewaschenen Salzlagere. Im Tschap-

uschatschi und *Arsagar* sind Lager von Steinsalz, deren Ursprung aus dem vorletzten Kaspischen Becken schwerlich abgeleitet werden kann, wie noch weniger das Steinsalz am Rande dieser Steppe bei *Itsk*. Aber den verbreiteten Salzgehalt im Lehm weit umher von diesen vereinzelt Salzlagern abzuleiten, bin ich nicht im Stande. Er könnte nur in ganz beschränkten Regionen und zwar dem Gefälle folgend sich zeigen, wenn er, vom meteorischen Wasser aufgelöst, sich verbreitete. Es müssten aber dann grade die permeablen Schichten mehr Salz enthalten, als die impermeablen, weil offenbar nur in den ersten der Abfluss immer wieder mit salzhaltiger Feuchtigkeit ersetzt würde. Ich verspare jedoch eine nähere Begründung meiner Ansicht auf den Schluss dieses Aufsatzes, wo ich auch andere Bodenflächen in Vergleich bringen kann, über welche mein Urtheil sich anders gestaltet hat. Hier kann ich aber nicht unterlassen zu bemerken, dass ein anderer Salzvorath im nördlichen Theile der Steppe, den man nicht ohne Veranlassung angenommen hat, von den Kennern der Gegend sehr in Zweifel gezogen wird. Goebel fand, wie oben bemerkt wurde, in einem nördlichen grössern Zuflusse des *Elton-Sees* — *Charysach* (wie er schreibt, vielleicht richtiger *Chara Sucha*?) den sehr ansehnlichen Gehalt von 5 procent Salztheilen. Er schliesst daraus, dass sie ein unbekanntes Salzlager auslaugt, und die Geologen sind geneigt, diese Annahme gelten zu lassen. Ich habe diesen Fluss nicht selbst aufgesucht, da ich beim Besuche des *Elton-Sees* noch nicht ahnte, dass mich diese Sache näher interessieren würde. Allein ich darf nicht verschweigen, dass Kenner dieser Gegend nicht nur den Schluss, sondern die Prämisse desselben in Zweifel ziehen. Am Ufer dieses Flusses soll reicher Graswuchs sein, so dass die Arbeiter, welche im Sommer am Südufer des *Elton-Sees* sich sammeln, zuvörderst nach Norden abgehen, um an dem genannten Flusse Heu-Vorräthe für die mitgebrachten Zugthiere zu sammeln. Es muss dieser Fluss also seine Ufer nicht eben mit Salzwasser tränken, auch im Frühlinge nicht, wo seine Wasserfläche nicht so tief stehen wird als im Sommer. Auch an seinen so starken Salzgehalt scheint man nicht glauben zu wollen. Sonderbar genug ist es, dass Pallas den stärksten Salzgehalt in einem ganz andern Bache, der *Solinka*, sucht.

II. Ich kann mich jetzt in Bezug auf die *Pontisch-Kaspische* Steppe viel kürzer fassen, wenn ich sie nur vergleichend betrachte. Mehr Ausführlichkeit würde auch nur ermüdend und bei der grössern Mannigfaltigkeit dieser Steppe nicht in demselben Maasse belehrend sein. Ein Einriss, wie das *Wolga*-Thal, der die Schichten des Bodens aufschlüsse, fehlt ihr, aber die grosse Abwechselung in der Neigung des Bodens ersetzt zum Theil den Mangel einer solchen Ansicht. Da gibt es eine weite Ebene am Westufer des Kaspischen Meeres vom Fusse des *Kaukasus* bis in die Nähe der *Wolga*, welche ganz eben ist und vorherrschend aus einer Lehmschicht besteht, zum Theil mit aufliegendem, mehr oder weniger beweglichem Sande. Weiter nach Norden, in der Nähe der *Wolga*-Mündungen, ist die Ebene durch die fast parallelen, oder vielmehr

etwas strahlenförmigen Rücken besetzt, welche früher unter dem Namen der *Bugors* ausführlich von uns besprochen sind. Die Ebene erhebt sich langsam nach Westen und verengt sich, indem sie von zwei entgegengesetzten Höhen begrenzt wird, südlich von den Vorbergen des *Kaukasus* und nördlich von dem kleinen Höhenzuge, der von *Sarepta* sich nach Süden zieht. Er ist hier unter dem Namen der *Ergeni*-Berge bekannt, einem Namen, der in der geographischen Welt wohl noch nicht Geltung hat, den ich aber nicht vermeiden kann beizubehalten. Man darf nämlich nicht glauben, dass der Absturz der Donischen Hochsteppe gegen die Tiefsteppe, den man durch Pallas kennt, immer den Charakter eines einfachen Randes beibehält. Noch bei *Sarepta* lässt er sich ganz als solchen betrachten. Ersteigt man ihn von diesem Orte aus, so sieht man oben zuerst eine völlige Ebene, dann erkennt man an den sehr schwach einschneidenden Wasserläufen eine ganz geringe Senkung, die vielleicht ziemlich gleichmässig nach Westen fortläuft. Allein etwas weiter nach Süden senkt sich die Donische Ebene stärker südwärts als dieser angebliche Rand, der zugleich an Breite zunimmt, obgleich seine Höhe unbedeutend bleibt und nur einen sehr flachgewölbten Rücken hat. Zuletzt setzt er an seinem Süden nach allen Seiten scharf gegen die Steppe ab. Hier ist er auch viel breiter und nur der östlichste Ausläufer. *Tscholon Chamuk* genannt, tritt dem *Manytsch*-Thale ganz nahe und enthält eine Muschelbank, so dass man ihn für das vorderste Ende der kaukasischen Erhebung halten möchte. Sowohl die *Ergeni*-Berge, als die Vorberge des *Kaukasus* kann man mit zu der Steppe rechnen, wenn man die Waldlosigkeit als den wesentlichsten Charakter der Steppe betrachtet.

Die grössere Mannigfaltigkeit in der Neigung des Bodens dieser Steppe unterscheidet sie von der vorhergehenden. In Folge davon ist auch die Mannigfaltigkeit in der Beschaffenheit des Bodens, besonders aber der Vegetation, hier sehr viel grösser als in der *Wolga-Uralischen* Steppe. Die *Ergeni*-Berge sind an ihren Abhängen ziemlich gut bewachsen, besonders am westlichen reich begrast, und um so reicher, je deutlicher in der Terrainbildung man die Spuren des von mehreren Seiten zufließenden Wassers sieht. Man reist durch üppige Gebänge. Auf der Ostseite sind die Einschnitte mehr parallel und nur in der Tiefe des Einschnittes ist ein Flässchen mit fruchtbarem Boden. Zwischen diesen Einschnitten ist mässig salziger Steppenboden. Die meisten dieser kleinen Flüsse endigen sich, indem sie die Tiefsteppe erreichen, in einen langgezogenen See, den sich das zuströmende Wasser selbst ausgefurcht zu haben scheint. Die *Manytsch*-Niederung, eingezwängt zwischen beiden obengenannten Höhen, ist im Allgemeinen salzreich, aber auffallend wechselnd. Zu beiden Seiten des eigentlichen *Manytsch*-Thales sind sehr zahlreiche Salzseen, zum Theil solche, welche bloss salziges Wasser haben, — diese werden meist im Frühjahre überfluthet, zum Theil aber auch solche, die Salz absetzen. Keiner kann sich entfernt mit dem *Elton*- oder dem *Bogdo*-See vergleichen, die meisten sind aber ansehnlicher als die kleinen Salzteiche, wie

sie im südlichen Theile der *Volga-Uralischen* Steppe vorkommen. Der zahlreichen Salzseen zwischen den *Bugors*, westlich von Astrachan, ist im zweiten Abschnitte dieser Skizzen ausführlich gedacht. Eine dritte Gruppe liegt in ganz flachen Becken in der Fläche nördlich von dem versandeten *Kuma-Bette*. Diese Salzseen nehmen also überall auch die tiefern Regionen ein. Es gibt nun auch Salzseen westlich von der Verengerung der *Manytsch*-Niederung. Ich kenne sie aber nicht, und kann daher nicht angeben, ob einige derselben eine bedeutende Höhe haben. Jedenfalls haben sie auf das *Kaspische* Becken keinen Einfluss. Aber auch ausser den Seen sieht man in der *Manytsch*-Niederung salzreiche schwarze Striche, in denen nur sehr vereinzelte ächte Salzpflanzen, gar nichts anders wächst, und wie ich sie in der andern Steppe nicht gesehen habe. Es scheint, dass hierher das Frühlings-Wasser nur den Thon absetzt, ohne Beimischung von Sand. Dagegen hat man hier auch ausser den Berg-Gebängen, in flachern Gegenden, wenn der Boden nur etwas wellig ist, reich mit *Stipa* und andern nicht salzhaltigen Pflanzen bewachsene Wiesen. Wir sind mehrere Werst durch ein solches wogendes *Stipa*-Feld gefahren, woselbst die Kalmücken Heu-Magazine unterhalten. So wenig dieses Volk geneigt ist eine Arbeit für die Zukunft vorzunehmen, ist ihnen dieser Graswuchs doch zu einladend. Der Boden ist hier vorherrschend sandig, ohne den trocknen Flugsand zu bilden, auf dem keine *Stipa*-Wiese gedeiht. — Mir scheint in dieser Steppe noch viel augenscheinlicher als in der vorher beschriebenen, dass der Sandboden ausgewaschen ist, der Lehm Boden aber nicht und dass der Sandboden und der Lehm Boden hier häufiger wechseln und schärfer geschieden sind. Ausser den weiten Strecken tiefen Sandes im Süden, über die ich gar keine bestimmten Nachrichten einziehen konnte, weil sie ihrer Dürre wegen so gut wie unbekannt scheinen, sind im Norden mehr isolirte Sandmassen aufgehäuft, von denen ich einige gesehen habe. Am Fusse derselben ist immer gutes Wasser zu finden und zwar in Menge. Daher geht der Karawanenweg nach Stawropol diesen Sandbergen oder Sandgebirgen vorbei, obgleich er sich dann fast in einem rechten Winkel nach Süden wenden muss, um eine wasserlose Lehmsteppe schnell zu überschreiten, wenn man nicht den Umweg über den *Jaschkul*-See macht, dessen Wasser wenigstens im grössten Theile des Jahres trinkbar bleibt. Aber noch eine andere einfache Regel tritt hier augenscheinlicher hervor, für welche in der flachen *Volga-Uralischen* Steppe kaum eine Gelegenheit sich findet, dass nämlich der Boden, abgesehen von dem grössern oder geringern Sandgehalt, um so weniger Salz enthält, je mehr Neigung er hat. Man sieht daher nicht selten in einem fast nackten salzhaltigen Boden ganz grün bewachsene Streifen oder Flecken und wird an diesen immer etwas mehr Neigung finden. Auf dürrn salzhaltigen Flächen (meist auf Höhen) finden sich zuweilen trefflich begraste flache Kesselchen. Da findet sich gewöhnlich, dass unten der Boden mit Sand gemischt ist, der dem Wasser einen Abfluss gestattet, wodurch dieser Fleck zuvörderst ausgesüsst wird. Er trägt nur Pflan-

zen, die Humus hinterlassen. Hat sich erst ein Humus gebildet, so wird auch das Wasser lange zurückgehalten und so geht in diesen Gruben die Grasbildung vorwärts. Der Abhang vom *Kalaus* zum *Manytsch* ist im Allgemeinen dürr, aber die gelbe Fläche ist wie getiegt von diesen kleinen prächtig-grünen Oasen. Ganz umgekehrt wirkt eine Vertiefung, die das Wasser nicht durchlässt, denn hier sammelt sich auch das Salz, und sie werden die unfruchtbarsten Stellen, während umher die Gebänge grün sein können, wie an den Salzseen um den *Manytsch*. Wo die Neigung bedeutend ist, kommt es vor, dass eine oberflächliche Schicht auf anderthalb Fuss oder nicht viel mehr ausgesüsst und schön begrünt ist, während der Unterboden noch viel Salz enthält. Bei der Staniza *Sadowaja* hat man sich verleiten lassen, eine Anpflanzung von Obstbäumen auf einer solchen Bekleidung anzulegen. So lange die Bäume ganz klein sind, wie jetzt, gedeihen sie bei fortgehender Bewässerung ziemlich gut, schwerlich aber, wenn die Wurzeln weiter dringen müssen. — Auch die Regel, dass das oberflächlich fliessende Wasser süss ist, findet im Allgemeinen ihre Bestätigung hier, aber doch mit Beschränkungen. Man müsste für diese Steppe eigentlich sagen, so lange das oberflächliche Wasser reichlich fliesst, ist es rein oder wenigstens überall trinkbar; aber wenn es abnimmt, wird es häufig auch in den kleinen Flüssen salzig, zum Theil untrinkbar. Dass das von den Wassern des eigentlichen *Manytsch*-Thales gilt, kann nicht befremden, denn dieses Wasser ist nach dem Verlaufen der Frühlings-Ueberschwemmungen fast stehend, tritt also in die Kategorie der Seen. Aber dasselbe gilt auch von den meisten Flüssen, die von den *Ergeni*-Bergen und von den Vorbergen des *Kaukasus* kommen. Das Wasser der *Chara Sucha* und *Ulan Sucha*, welche den *Ergeni*-Bergen entströmen, wird so ungeniessbar, dass selbst die Kalmücken diese Gegend verlassen. Der *Kalaus* und die *Jegontiks*, die den kaukasischen Vorbergen entströmen, werden zwar nicht verlassen, aber das Wasser ist in der zweiten Hälfte des Sommers doch so schlecht, dass man das Salz deutlich schmecken kann. Diese Erfahrungen scheinen eine grosse Stütze für die Ansichten, welche alles Salz im Boden von Salzstöcken ableiten. Allein es fehlt noch alle fernere Bestätigung. Allerdings hat man mir kleine Gypsstücke aus den *Ergeni*-Bergen gezeigt, allein ein einzelnes Gypsstück scheint mir noch kein Beweis von einem Salzlager oder auch von einem aus der Tiefe kommenden Salzquell. Niemand kennt hier auf diesen Hügeln einen Salzstock oder auch nur einen Quell von bedeutendem Salzgehalt. Vielmehr versicherte mich mein Führer durch die Steppe, ein auf den *Ergeni*-Bergen ansässiger Aufseher eines Kalmücken-Clusses, der die Gegend ungemein gut kennt, dass alles Wasser, das von diesen Hügeln kommt, ursprünglich salzlos ist, im weitem Verlaufe aber mehr oder weniger salzig wird. Diese Behauptung aber ist jedenfalls doch etwas zu stark. Ich habe selbst eine Quelle gesehen (nicht weit von *Illisa*), die als sehr gut gelobt wurde und auch mir beim Trinken tadellos schien, weil man in der Steppe sehr genügsam wird, in deren Wasser

dennoch das salpeters. Silber ganz ansehnliche Niederschläge machte. Diese Quelle bricht aber aus leicht zerbrüchelndem Sandstein hervor, und dass Steintrümmer, die nur langsam zerfallen, lange das Salz bewahren, das ihnen auf irgend eine Weise anhaftet, besonders wenn sie sich mit salzhaltigem Lehm beim Zerfallen mischen, glaube ich auch unter andern Verhältnissen gesehen zu haben, wie weiter unten bei Gelegenheit der Felsensteppe gezeigt werden soll. Diese Quelle ergiesst sich in ein kleines Flösschen, das, in der Tiefsteppe nach Osten angekommen, einen langgezogenen See bildet, der an seinem Westende reichlich mit Rohr bewachsen ist, was sich nicht zeigt, wo die Salzhaltigkeit bedeutend ist. Wie aber weit und breit von einem solchen Zuflusse der Boden salzhaltig werden könne, und zwar um so mehr, je impermeabler die Schichten sind, und um so weniger, je leichter sie vom Wasser durchdrungen werden, davon kann ich mir gar keine bestimmte Vorstellung ausbilden. Dagegen kann ich mir sehr gut vorstellen, wie die kleinen obengenannten Flüsse im fernern Verlauf in der Steppe an Salz gewinnen, obgleich sie in ihren Betten bleiben, die man für ausgesüsst halten sollte. Sie kommen alle von Bergen und haben daher in der Steppe, die ohnehin hier selbst gegen das *Manytsch*-Thal recht ansehnlich geneigt ist, ihr Bette ganz unverhältnissmässig tief eingerissen und die Ufer sind sehr steil. Es stürzt immer etwas von den Ufern ein und wird ausgewaschen, wie schon das lehmige Wasser bezeugt, und ausgesüsst, wie der starke Salzgehalt in den tiefern Regionen zu erkennen gibt. Dass der Salzgehalt bei niedrigem Wasser am meisten zu bemerken ist, könnte vielleicht befremden, wenn man glaubt, dass das Hochwasser am meisten die Ufer angreift. Allein das Hochwasser übt nicht nur einen Druck gegen die Ufer aus, sondern erhält sie feucht. Wenn aber die Ufer ausgetrocknet und rissig sind und dann unterwaschen werden, so stürzen die obern Theile ein und fallen in den Fluss, der sie fortreisst. Die kleinsten Regengüsse müssen diese Unterwaschungen befördern. Selbst an den grossen Flüssen scheint das Hochwasser mehr den Boden anzugreifen, die Uferabstürze erfolgen später. Auf der kaukasischen Seite habe ich das Quellen-Gebiet der Flüsse nicht gesehen, habe also kein Urtheil darüber, ob man Grund hat, Salzlager zu vermuthen; aber am *Kalaus* habe ich mehr als 3 Klafter hohe, ganz senkrechte Ufer gesehen, und an der ganz kleinen *Chara Sucha* eben so senkrechte von fast 2 Faden Höhe. Dass wenigstens die letzten Enden der kaukasischen Vorberge einen Theil des alten Meeresbodens gehoben haben, scheint mir ihr Muschel-Inhalt nachzuweisen.

Auf die Frage zurückgehend, welchen Beitrag an Salz die Pontisch-Kaspische Steppe gibt, kann ich bemerken, dass auch hier mir kein salzreicher Fluss bekannt ist, der das Meer erreichte. Eine kleine Rieselung von einem Fuss Breite, aber nur einem halben Zoll Tiefe, von recht salzigem Geschmacke, fand ich zwar aus einer breiten Niederung sich sammelnd, allein auch diese ergoss sich nicht in das Meer, sondern in einen Salzsee. Ausser dem Wasser des *Kalaus*

fliesst in der Niederung noch manches andere schwach gesalzene Wasser gegen das Meer hin und sammelt sich in salzigen Seen, ohne das Meer offen zu erreichen. Dass aber doch ein Theil desselben in der Tiefe dem Meere zufliesst, scheint daraus wahrscheinlich, dass auf dem *Kislär* schen Postwege, der bekanntlich nicht weit vom Meeresufer verläuft, man lange nicht überall gutes Wasser in den Brunnen hat. Die Regierung hat auch hier bei jeder Station einen Brunnen graben lassen, aber in dem nördlichen Abschnitte der Wege trinkt man auf einigen Stationen das Brunnenwasser nicht, sondern man schleppt sich entweder mühsam das Wasser aus einem Steppensee, der von der *Kuma* gespeist wird, oder begnügt sich mit dem Wasser aus einer benachbarten Meeresbucht. Obgleich dieses letztere durch die Zuströmung aus der *Volga* verdünnt wird, fehlt ihm doch der Salzgehalt nicht, man zieht es aber doch dem Brunnenwasser vor³⁾. Da man über die Armuth des Wassers in den Brunnen nicht klagt, so wird es nicht ohne Zufluss sein. Leider habe ich über die Natur der Schicht, durch welche dieses Wasser rinnt, nichts erfahren können, aber wenn der Wasserzufluss reichlich ist, so zweifle ich nicht, dass die Schichten reich an Sand sind. Ich finde in dem Gesagten Grund zu der Ueberzeugung, dass die *Pontisch-Kaspische Steppe*, obgleich sie viel mehr salzlosen Boden hat, doch dem Meere mehr Salz zuführt, als die *Volga-Uralische*.

III. Die Felsensteppe von *Mangischlak* bietet im Sommer auf ihrer Oberfläche, so weit ich sie verfolgen konnte, das vollständigste Bild der Dürre. Die sehr spärliche Vegetation besteht aus mehr oder weniger entschiedenen Salzpflanzen, von denen nur eine die grüne Farbe repräsentirt. Sonderbar genug ist es, dass eine völlig blattlose Pflanze, *Anabasis aphylla*, den Bewohnern hiesiger Gegend zeigt, welche Farbe in der Regel den Pflanzen, vorzüglich aber den Blättern zukommt. Im Frühlinge soll nach der Schneeschmelze das Grün nur wenig mehr bemerklich sein. In der That findet man auch nur sehr vereinzelte Grashalme.

Wenn diese wenigen und niedrigen Pflanzen nicht dem Naturforscher den Beweis lieferten, dass sie dennoch zwischen den Rissen und Klüftungen des Gesteins und aus dem sandigen Lehm der diese ausfüllt, Nahrung auszuziehen wüssten, könnte er glauben, auf einer Mondlandschaft ohne Atmosphäre, also auch ohne Regen zu sein. Aber hier wohnen doch Menschen mit ihren Hausthieren. Was trinken denn alle diese Erdbewohner? Sie trinken alle Wasser, und nicht Wasser des Meeres, das hier viel zu gesalzen ist, sondern Wasser, das sich durch den porösen Felsen senkt und in der Tiefe reichlich zu sein scheint. Für die kleine Festung *Nowo-Petrowsk*, die auf einem isolirten Felsen steht, hat man am Fusse desselben vier bis fünf Brunnen in geringer Entfernung von einander angelegt und hat hinlängliches Wasser erhalten für das

3) So wird das Wasser aus dem *Bjelosero*, einer Meeresbucht, getrunken. Indessen kann diese Bucht unterirdischen Zufluss aus Sandschichten haben.

Kochen wie für das Trinken der Menschen und das Tränken der Thiere, für das Waschen und Baden. Es versteht sich von selbst, dass die zerstreut wohnenden Nomaden auch ihre Brunnen haben. Wenn man das poröse Gestein ansieht, das aus Muscheltrümmern, die überall zwischen sich Lücken lassen, oder aus einer Masse besteht, in der Muschelschaalen gelegen haben, die jetzt vollkommen zerstört sind und deren aufgelöste Substanz in die Bindemasse übergegangen zu sein scheint, so kann man sich nicht wundern, dass das Wasser von der Oberfläche in die Tiefe rinnt, man verwundert sich mehr, dass es nicht viel schneller den Meereshorizont erreicht. Aber dieses Wasser aus der Tiefe der Felsen kommt, zum Theil wenigstens, aus bedeutender Ferne. Um ein auffallendes Beispiel dieser Art anschaulich zu machen, muss ich bitten, den Holzschnitt zur Hand zu nehmen, welcher S. 7 Bd. XIV des *Bulletin*, zur Darstellung der Umgegend von *Novo-Petrowsk* mitgetheilt ist. Man sieht hier bei *Q* das auslaufende Ende eines Thales, welches an seiner Ausmündung über eine Werst breit ist. Verfolgt man es aufwärts nach Osten einige Werst weit, so verengt es sich bedeutend, und indem die Höhen näher an einander rücken und nur schmale Einrisse haben, gewinnt es ganz die Form eines mächtigen Flussbettes mit hohen Felsufern und Felsboden. In diesem Flussthale geht — vier bis fünf Werst von der Festung — eine Quelle zu Tage, die reichlich genug fliesst, um einen hier für Arbusen und ähnliche Gewächse angelegten Acker täglich zu tränken und überdies noch in das Flussthale abzufließen. Aber dieses Flüschen schwindet schon nach kaum hundert Schritten, nachdem es eine ganz kleine Lache von wenigen Quadratfaden gebildet hat. Es springt in die Augen, dass die Verdunstung dieser kleinen Lache das Wasser nicht ganz verzehren kann, sondern dass es einen Weg in die Tiefe gefunden haben muss. Bestätigt wurde mir diese Ansicht durch einen zweiten Besuch, den ich im folgenden Jahre, aber um einen Monat früher machte, und der mir weiter unten im Flussthale noch eine kleine Wasseransammlung von so geringer Tiefe zeigte, dass sie sich nicht hätte gegen die Hitze erhalten können, wenn nicht immer neues Wasser zuflösse, während ein Theil abrinnt. Dass hier ein verhältnissmässig starker Wasserstrom — eine Art Bach innerhalb des Felsboden — rinnt, zwar nicht in einem weiten Kanal, sondern vertheilt im Gestein, erweisen ein Paar reichliche Brunnen, welche die Kirgisen an der Ausmündung des Thales unterhalten, und zahlreiche jetzt verschüttete Brunnen in derselben Gegend, welche von den frühern Bewohnern, den Turkmenen, die hier reiche Gärten hatten, angelegt waren. Noch mehr wird es erwiesen durch zwei offene Cisternen, jede von zwanzig Quadratfaden Weite, aus denen man durch zwei Hebemaschinen einen ansehnlichen für die genannte Besatzung angelegten Küchengarten (*a* im Holzschnitt) täglich reichlich mit Wasser übergiesst. In diesen Cisternen hat sich das Wasser mehrere Jahre in demselben Niveau erhalten, man mochte viel aus ihnen schöpfen oder nicht. Man schliesst aus diesem unveränderlichen Niveau, dass der unterirdische Abzug zum

Meere ebenso gangbar und offen sein muss, als der Zufluss. — Um nicht auf später beabsichtigte Erörterungen zu verweisen, muss ich bemerken, dass der Einschnitt im Felsboden, den ich der Kürze wegen und nach seiner ersten Ansicht ein Flussthale genannt habe, meiner Meinung nach diesen Namen eigentlich nicht verdient, sondern durch plötzlich herabstürzende grosse Wassermassen gebildet ist, denn zu schnell erhebt er sich, eine Menge Seitenrisse aufnehmend, fast auf die Höhe des Plateaus. Die erste Anlage wurde wahrscheinlich gebildet, als dieser Muschelboden vom Meere entblösst wurde, sei es durch Hebung des Bodens oder durch rasches Sinken des Meeres, dann haben Ströme von Wasser, wenn der Schnee rasch schmilzt, weiter gerissen. Ein solcher Wassersturz erfolgte noch im Frühlinge des Jahres 1854. Geringere Ergüsse zeigen sich gewöhnlich nach dem Schmelzen des Schnees. Um dieses Frühlingswasser lange aufzuhalten war im tiefsten Theile des Thales ein Damm angelegt, allein im Frühling 1854 wurde er durchrissen und ein grosser Theil des Thales weithin überschwemmt. Am merkwürdigsten ist mir die unverkennbare Spur eines wenige Faden breiten, wenig vertieften Flussbettes (*b* im Holzschnitt), welches wie ein grünes Band sich durch das versengte Thal zieht. Es ist dieser Streifen der einzige, auf welchem Pflanzen wachsen, die nicht Salzhoden brauchen. Durch die Farbe aufmerksam gemacht, erkennt man sehr deutlich, dass dieser Streifen vertieft ist, dass er einen kleinen Vorrath Humus hat und ein sehr gleichmässig gearbeitetes Flussbette ist. Hier floss vielleicht Jahrhunderte lang ruhig ein Flüschen während der Vegetationszeit, also ausser den Frühlings Ueberschwemmungen. Unter diesem Bette aber fliesst jetzt Wasser im Gestein und nur der Feuchtigkeit des unterirdischen Wassers kann ich es zuschreiben, dass sich die Vegetation in diesem seichten Graben erhält. Sie wird von unten, wenn nicht mit Wasser, doch mit Wasserdunst versorgt. Ich habe vielleicht zu umständlich die Ansicht begründen wollen, dass in diesen Felsboden das Wasser sich immer tiefer eingräbt. Sie ist für die Halbinsel *Mangischlak* evident, aber nicht weniger für den weichen muschelreichen Kalk um *Baku*. Ich glaube aber sie gilt auch — obgleich in viel geringerem Maasse — für die Steppen, wenigstens für die humuslosen Salzsteppen. Was *Baku* anlangt, so ist, abgesehen von den weitem geologischen Verhältnissen, die nächste Umgebung der von *Novo-Petrowsk* sehr ähnlich, und in Bezug auf den Wassergehalt ganz gleich. Bei *Baku* herrscht fast dieselbe Dürre auf der Oberfläche, doch muss der Frühling mehr Gräser zeigen, vielleicht weil der Winter mehr Feuchtigkeit bringt. Ich war im Frühlinge nicht dort, und habe die *Baku'schen* Gehänge nie anders als verdorrt gesehen. Aber man bemerkt doch die Reste der abgestorbenen Gräser, — und am besten, wenn man, wie ich gethan habe, einem weidenden Pferde folgt, um zu sehen was es denn eigentlich frisst, da ein Pferd, das nur Salzkrauter erhält, sehr bald zu Grunde geht. Das Pferd sucht sich zwischen den Salzpflanzen die Reste dieser schon oft

beagten Gräser auf. Trotz der oberflächlichen Dürre scheint überall Wasser durch den Muschelfels zu rinnen, denn wo man auch den Fuss desselben angreift, zeigt sich mehr oder weniger Wasser. Hr. Moritz hatte unter dem Zeichen, welches Hr. Lenz zur Messung des Meeres-Niveaus in den Fels einschlagen liess, einen Graben bis an das Meer ziehen lassen und ihn mit Steinen eingefasst. Der Graben ist längst verschüttet, aber das Erdreich an und auf ihm ist immer feucht. Noch auffallender und störender ist der Wasserzufluss in dem starken Graben, der dicht unter der Stadt mit Quadern ausgelegt wurde, um das Meerwasser hineinzulassen und dessen Niveau unmittelbar zu messen. Diese Communication wird nur zu oft unterbrochen, theils durch das Sinken des Meeresspiegels, theils durch Anschwemmungen verschiedener Art. Dennoch hat der hintere Theil des Grabens immer Wasser, das bei Absperrungen etwas höher steht als das Meer. Bei einer Messung fand ich ein mal das Wasser um 2 Zoll höher als im Meere. Hier ist also ein Zufluss, den man eine Quelle nennen könnte. Das mag als Beweis dienen, dass es in der Tiefe nirgends zu fehlen scheint. Die Quantität übersieht man besser, wenn man bedenkt, was die Bewohner dieser Stadt für ihre Speisen, ihr Getränk, für das Waschen, für die orientalischen Bäder, zu denen man auf diesem dürrn Felsboden keinesweges Serwasser verwendet, zum Begiessen der allerdings hier nicht zahlreichen Gärten und für das Vieh verbrauchen, ohne einen Fluss oder einen See zu besitzen. Jetzt ist der Vorschlag gemacht, in der Nähe von *Baku* einen Hafen anzulegen. Die erste Frage war natürlich: Wird man Wasser genug für die neuen Bedürfnisse haben? Es wurden neue Brunnen gegraben, nicht sowohl im Fels als im lehmigen Sande am Fusse desselben — und die Antwort war, dass man Wasser genug erhalten könne. Aber auch dass das Wasser mit der Zeit sich tiefer eingräbt, bestätigt sich in *Baku*, und dass die Eingebornen davon eine mehr oder weniger bewusste Kenntniss haben, scheint mir unverkennbar. Sie suchten nach Wasser an solchen Stellen, wo oberhalb der Fels einen tiefen und weit fortgehenden Einschnitt hat. Man sehe z. B. die Viehtränken auf dem Wege gegen das Vorgebirge *Bailon* an! Die ersten findet man schon nahe am Naptha-Magazin. Blickt man nach West auf die Höhen, so wird man den langen Felseneinschnitt gewahr werden, in dem ehemals das Wasser floss und im Frühlinge vorübergehend vielleicht noch fliesst, das jetzt aber bleibend in der Tiefe reichlich rinnt. Gegen die weiter liegende Tränke ziehen sich zwei lange Berg-Einschnitte zusammen. So sind auch die meisten Trinkbrunnen für die Menschen angelegt. Nur wo der Fels sich weiter zurückzieht, sah ich Brunnen, die auf gut Glück angelegt schienen, bis man auf wasserreichen Sandboden stiess.

Alles dieses Wasser ist auf der Mangischlakschen Halbinsel etwas salzig, am wenigsten noch in der sogenannten Quelle. Aber auch in *Baku* enthält alles Wasser, das ich untersuchte, Salztheile. Eine sehr alte Wasserleitung, die Cha-

nische genannt, hat in *Baku* den Ruf ganz reines Wasser zu enthalten. Es ist schon in ansehnlicher Höhe aufgefangen, und ist jedenfalls besser als das Wasser, welches tiefer liegende Brunnen geben. Aber auch jenes Chanische Wasser giebt mit salpeters. Silber einen ganz weissen Niederschlag wie Milch, und zwar wie wenig verdünnte. Ich muss gestehen, dass ich geglaubt hatte, meteorisches Wasser müsse rein bleiben wenn es durch die engen Kanäle eines porösen Gesteins rinnt. Ich konnte also nicht umhin, mir die Frage vorzulegen, ob dieses Wasser nicht von unten herauf gepresst würde. Die unerwartete Menge konnte für eine solche Möglichkeit sprechen, und die Gegend von *Baku*, wo zwar nicht bei der Stadt selbst, aber doch in der Entfernung von 1 bis 2 Meilen viele offene Salzseen vorkommen und reichliche Gas-Ausströmungen sind, noch viel näher ehemals auch Naphtha heraufgetrieben wurde, konnte diesen Gedanken plausibel machen. Aber was war von *Mangischlak* zu denken, wo aller Beweis eines fortgehenden Druckes von unten fehlt? Die Antwort auf diese innere Frage wollte ich in diesem Jahre recht augenscheinlich erhalten.

Ich war in *Noro-Petrowsk* früher als in irgend einem andern Jahre, schon im Juni Monat, und fand die beiden oben erwähnten Cisternen oder Bassins, auf denen früher Schwäne schwammen, fast ganz entleert, nur noch in der Mitte einen Sumpf für Frösche bietend. Was war geschehen? Nichts weiter als dass der vorbergehende Winter fast schneelos gewesen war. Man hatte nur kurzen und so wenigen Schnee, dass man eilen musste seine Keller damit zu füllen. Wer säumig war, konnte keinen mehr finden. Schneewasser ist es also wohl vorzüglich, ausser den sehr seltenen Regengüssen, was den hiesigen Felsboden mit Wasser speist. Noch hat man aus den Cisternen täglich etwas Wasser für den Garten geschöpft, aber sie füllten sich sehr langsam und sehr unvollkommen. Es ist möglich, dass der Garten schon in diesem Jahre bedeutend leiden wird und mehr als wahrscheinlich, dass er zu Grunde geht, wenn ein zweiter schneeloser Winter auf den vorigen folgt. Das wäre ein schmerzlicher Verlust, denn man hat innerhalb des Gemüsegartens einen Baumgarten angelegt, untermischt mit Blumenstücken. In diesem Baumgarten schienen ein paar Tausend Bäume, zum Theil Weiden, zum Theil edlere Bäume, auch Obst und Wein, bei der fortgehenden Bewässerung sehr gut zu gedeihen. Er bot den Bewohnern der Festung das einzige Ziel täglicher Wanderungen, wenn sie fühlen wollten, dass es ausser Fels und Dürre noch eine andere Natur gäbe. — So war für *Mangischlak* der meteorische Ursprung des Wassers im Boden nachgewiesen und es scheint nicht nöthig für *Baku*, wo die Winterregen viel häufiger sind, einen andern aufzusuchen. Die Beimischung von Salz suche ich nur im Felsen selbst. Er ist so brüchlich und verwittert, auch an der Oberfläche so leicht, dass auf den Gipfeln einzelne grössere Muscheln, besonders die *Lutarien* (*Mactra Caspica* Eichw.) herausfallen, oder halb entblösst mit alleiniger Hülfe der Fingernägel rein gemacht werden können. Geht die Auflösung einzelner Schichten an der Luft so sichtlich

vor sich, so wird sie bei Berührung mit durchrieselndem Wasser auch wohl erfolgen. Mit einem Worte, mir scheint, die Wassergänge im Felsen geben aus demselben Grunde dem durchfließenden Wasser eine chemische Beimischung, der dem Wasser erlaubt seinen Weg immer tiefer zu graben; der Fels zerbröckelt und die einzelnen Brocken zerfallen wieder bis zur vollständigen Auflösung.

Wie es in *Mangischlack* ist, wird es an der Ostküste offenbar fortgehen so weit der Muschelfels reicht. — Weiter nach Süden sieht man aus der Ferne nur Sand, was unter dem Sande liegt, ist völlig unbekannt. Jedenfalls ist es nicht wahrscheinlich, dass eine irgend bedeutende Menge Salz von hier ins Meer gelangt.

(Fortsetzung folgt.)

N O T I S.

3. NOTICES SUR LES MOYENS DE DÉCOUVRIR LA PRÉSENCE DE L'ERGOT DANS LES FARINES; PAR M. N. JÉLEZNOV. (Lu le 18 janvier 1856.)

En 1854 j'ai été chargé par l'Académie de faire partie d'une commission, nommée par ordre de S. M. l'Empereur, ayant pour but de rechercher les moyens de reconnaître, dans la farine du seigle, la présence de l'ergot qui exerce une influence pernicieuse sur la santé publique dans les années où il paraît en abondance. Ma tâche dans les travaux de cette commission était d'examiner quelle est la quantité de l'ergot qui pouvait être découverte dans la farine au moyen du microscope, quelles sont les causes qui déterminent le développement de ce fléau et quels sont les moyens propres à arrêter sa propagation.

En étudiant séparément la structure intérieure des grains mûrs du seigle et de l'ergot, d'abord à l'état d'intégrité, ensuite réduits en farine et répétant cette étude sur les mélanges des deux matières, faites dans des proportions différentes, je suis parvenu à m'assurer qu'on pouvait, sans même recourir aux réactifs chimiques, découvrir de 5 à 10% d'ergot. L'emploi des alcalis caustiques facilite considérablement la recherche par leur action sur la matière colorante de l'ergot. Cependant je ne puis considérer ces recherches que comme provisoires; car n'ayant pas assez d'ergot pour le faire moudre, je l'ai réduit en poudre en le pilant et je n'ai pas la conviction, que, converti en farine sous la meule, il soit aussi facile à reconnaître, qu'étant pilé.

Il est très difficile de rechercher les causes qui déterminent le développement de ce champignon nuisible; quelques nombreux que soient les renseignements accumulés dans une grande quantité d'ouvrages, on ne peut en tirer, sous ce rapport, aucune conclusion définitive. Il n'y a que les excellentes observations de M. Tulasne, qui ont considérablement avancé nos connaissances sur l'organogénie de l'ergot et qui rendent probable son mode de propagation. Je ne suis pas parvenu jusqu'à-présent à lui faire produire le *Claviceps purpu-*

rea; après un séjour de sept mois dans la terre, pas un seul grain d'ergot n'a germé, et mes efforts pour observer son origine dans les jeunes épis sont restés presque infructueux, parceque l'été passé a été très défavorable à sa formation. Le seigle moissonné des endroits les plus infectés n'en contenait que 0,176 à 0,244%. Les localités basses et humides, où je m'attendais à en trouver davantage, n'en avaient pour ainsi dire point, tandis que les endroits élevés où je ne l'ai pas cherché, en étaient bien plus infectés.

Ayant observé les champs de seigle, j'ai trouvé que les épis ergotés n'étaient pas distribués également partout, mais se réunissaient par groupes — par taches de différente étendue qui se trouvaient de préférence au bord des champs. S'il est vrai que les spores du *Claviceps*, en tombant sur de jeunes épis, produisent l'ergot, il est probable que la fréquence des épis ergotés sur les bords des champs est due à la même cause qui fait que les plantes, semées dru, atteignent un plus grand développement aux bords des cultures. Le fait suivant prouve avec quelle facilité l'ergot se détache de l'épi et comment il peut, en tombant sur le sol, former un dépôt de germes, qui, en continuant leur développement, deviennent nuisible à une nouvelle moisson. Sur un espace de 2 sàgènes carrées on a compté 1977 épis, dont 128 étaient ergotés. Après la moisson on n'en a trouvé que 74: dont plus de la moitié des épis se sont débarrassés de la maladie.

Quand aux moyens de prévenir la propagation de l'ergot, ils consistent certainement dans un meilleur assainissement des champs et une culture plus soignée. Le chaulage, qui s'emploie avec succès contre la carie du froment etc., ne saurait ici empêcher le mal.

J'ai semé du seigle qui a été humecté par une solution de sulfate de fer, à raison de 2 livres et $\frac{1}{2}$ par dessitine. Il a produit plus d'ergots que celui qui n'avait pas reçu cette préparation. Pour le moment je ne puis pas encore expliquer ce phénomène, et je crois devoir répéter les expériences.

Pendant le vannage l'ergot se porte en avant du tas, étant plus dense que le seigle, de sorte que cette seule opération suffit presque pour en débarrasser les grains, et il faut supposer une négligence particulière dans leur préparation, pour qu'il y reste une quantité suffisante d'ergot pour les rendre insalubres.

Il est à remarquer, que ce genre d'empoisonnement est complètement ignoré dans notre pays (district de Krestzi du gouvernement de Novgorod), et comme il y a des années où l'ergot apparaît en bien plus grande quantité qu'en celle qui vient de s'écouler, il faut, pour devenir nuisible, que sa dose dans le seigle soit bien plus considérable et peut-être facile à découvrir même à l'oeil nu.

Il serait à désirer qu'une étude approfondie soit faite sur des lieux où l'ergot apparaît habituellement et en grande quantité, pour fournir des renseignements plus exacts sur les circonstances qui déterminent son développement, aussi bien que sur les mesures à prendre pour prévenir son passage dans la farine.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 30 MAI (11 JUIN) 1856.

Lectures.

M. Jacobi présente un article intitulé: *die galvanische Pendeluhr*, qui, conformément au désir de l'auteur, sera inséré au Bulletin.

Ouvrage publié.

M. Ruprecht met sous les yeux de la Classe le III^{me} vol. de sa *Flora Ingrica*, dont l'impression vient d'être achevée et qui contient l'énumération des *Monopetalas Hypogynas*.

M. Helmersen remet de la part de M. Murchison les quatre brochures suivantes: 1^o On the discovery by M. Robert Sillmon of fossils in the uppermost Silurian Rocks near Lesmahago in Scotland; 2^o On the relations of the Crystalline Rocks of the North Highlands to the Old Red Sandstone of that Region, and on the recent discoveries of fossils in the Former by M. Charles Peach; 3^o On the occurrence of numerous fragments of fir-wood in the islands of the Arctic Archipelago, with remarks on the rock-specimens brought from that region, by Sir R. I. Murchison; 4^o on the Palaeozoic and their associated rocks of the Thüringerwald and the Harz by Sir R. I. Murchison, and Prof. J. Morris, F. G. S.; — la 5^{me} livraison des *Memoirs of the Geological Survey of Great Britain* et une carte géologique de l'Europe, où la Russie se trouve aussi représentée. M. Helmersen communique à cette occasion que M. Murchison a été nommé, après le décès de M. de la Bèche, Directeur du Musée géologique et Directeur de l'Académie des Mines, fondée à Londres en 1851.

La Classe, considérant que la Société géologique de Londres ne se trouve pas sur la liste des corps savants qui reçoivent les mémoires de l'Académie, décide de la comprendre dans ladite liste, comme envoyant régulièrement toutes ses publications à l'Académie.

Correspondance.

M. le Ministre de l'Instruction publique communique à l'Académie que M. Baer a fait part à M. le Ministre des Domaines, qu'avant de clore les opérations de l'expédition à la mer Caspienne, il juge fort convenable de recueillir des renseignements sur l'état des pêcheries au Don et au littoral de la mer Noire et de celles de la mer d'Asov, à quelle fin il désirerait visiter quelques lieux du Pays des Cosaques du Don et de la Nouvelle Russie. Le Comité Scientifique du Ministère des Domaines a donné sa pleine adhésion aux vues de M. Baer et trouve qu'une durée de trois mois suffirait à l'inspection des localités désignées. M. le Ministre des Domaines, pour sa part, considérant que l'on obtiendrait par là une connaissance générale des mers de la Russie méridionale, et qu'il y a moyen d'acquérir les données nécessaires sur l'état des pêcheries de la mer Noire et de la mer d'Asov à peu de frais et sans devoir organiser une nouvelle expédition — a saisi avec empressement la proposition de M. Baer. Sur la demande de M. le Ministre de l'Instruction publique: si l'Académie n'a aucune objection à faire à ce que la mission de M. Baer soit prolongée de 3 mois à compter du mois de juin, terme d'échéance de l'expédition Caspienne, — la Classe décide de répondre à Son Excellence qu'elle n'a aucun lieu de s'opposer à la prolongation du voyage de M. Baer.

Le Comité Scientifique du Ministère des Domaines s'adresse à l'Académie en la priant de vouloir bien lui faire connaître son jugement sur un dictionnaire des plantes économiques de M. Palimsestov: M. Jéleznov est chargé d'en présenter un rapport.

SÉANCE DU 13 (25) JUIN 1856.

Lectures.

M. Bouniakovsky présente son travail, écrit en langue russe et ayant pour titre: *Essai sur la Méthodologie appliquée à la Théorie des nombres*. (Опытъ математической методологии, приложенной къ теоріи чиселъ.) Le plan adopté par l'auteur dans cet ouvrage sera exposé au Bulletin de la Classe.

Correspondance.

Son Excellence M. le Président transmet de la part de M. Schröder à Paris un mémoire, ayant pour titre: *La rotation souterraine de la masse ignée, ses causes et ses conséquences*. M. Ostrogradsky se charge d'en prendre connaissance et d'en présenter un rapport.

Lu une communication de M. le Ministre de l'Instruction publique (du 4 juin) annonçant que, sur la présentation du Ministre des Finances, Sa Majesté l'Empereur a daigné autoriser un voyage de quatre mois à M. Kupffer en Angleterre, dans le but de lui donner le moyen de prendre part au congrès des savants, qui aura lieu cette année à Cheltenham.

Une seconde communication de M. le Ministre du 11 juin fait part que Sa Majesté Impériale a daigné autoriser M. Tchébychev de faire un voyage scientifique en Allemagne, en France et en Belgique, jusqu'au 1 janvier 1857.

SÉANCE DU 27 JUIN (9 JUILLET) 1856.

Lectures.

M. Ruprecht présente de la part de M. W. Gruber, pour être publié dans le Bulletin de la Classe, un article intitulé: *Die neue Bursa mucosa sinus tarsi seu ligamenti fundiformis tarsi*.

M. Zinine présente au nom du Dr. Jakoubovitsch un mémoire, qu'il recommande pour le Bulletin: *Microscopische Untersuchungen über die Nervenursprünge im Rückenmarke und verlängertem Marke, über die Empfindungszellen und sympathischen Zellen in denselben und über die Structur der Primitivnervenzellen, Nervenfasern und der Nerven überhaupt*.

Rapport.

M. Baer, par une lettre datée d'Astrakhan le 9 juin, annonce l'envoi prochain du 5^{me} article de ses *Kaspische Studien*, consacré aux résultats de son expédition au Manytch. Ayant énuméré sommairement les points principaux sur lesquels se sont portées ses recherches, il mande qu'il ne tardera pas à faire parvenir à l'Académie le 4^{me} article des dites études; quant au 6^{me} article qui est également rédigé, M. Baer se propose de l'apporter à son retour.

M. Jéleznov donne lecture d'un rapport sur le Dictionnaire des plantes économiques de M. Palimsestov, sur lequel le Comité scientifique du Ministère des Domaines a demandé l'avis de l'Académie. Une copie de ce rapport sera communiqué au Comité Scientifique.

Le Département des Colonies militaires, par un office du 9 juin courant s'étant adressé à l'Académie pour avoir un avis sur quelques questions relatives aux paratonnerres, M. Lenz lit un rapport dans lequel il expose que la question posée par le dit Département, savoir: «Sur combien de pieds carrés de la surface de la toiture doit-on, en construisant un paratonnerre, établir un conducteur à terre?» ne saurait être résolue d'une manière absolue, vu que l'on doit surtout tenir compte de l'intérieur du bâtiment. Quand l'édifice contient du métal en abondance, atteignant peut-être le toit en fer, le nombre des conducteurs de l'électricité dans le sol, doit être augmenté; considération qui a porté M. Lenz à établir au Palais d'hiver (à l'exclusion de l'Ermitage) 10 bons conducteurs. En principe général toutefois le nombre des conducteurs ne peut aucunement être réglé sur la surface carrée de la toiture: un toit élevé, par exemple celui d'une tour, contenant peut être une surface métallique de triple dimension, présente parfois moins de danger d'un conduit secondaire d'électricité à travers l'édifice qu'un toit long et plat. Il conviendrait mieux en de pareils cas d'avoir égard à la longueur seulement du toit et de construire un conducteur sur 30 sagènes environ de la longueur du toit et de l'établir au milieu de cette longueur. M. Lenz conclut par signaler la nécessité d'adapter, quand les édifices sont même de moindre grandeur, un conducteur de chaque côté du toit, mesure qui présentera l'avantage de posséder un bon conducteur à terre, lors même qu'une des lîges viendrait à être endommagée à la longue. — Une copie de ce rapport sera transmise au Département des Colonies militaires.

Appartenances scientifiques.

La Société Libre Economique par un office du 31 mai adresse une peau vidée, la tête et les pieds d'un argall, provenant d'un envoi de M. Armstrong, chef de l'arrondissement des douanes en Sibérie. Cette peau ayant été transmise au Musée zoologique, M. Vosnèssensky, Conservateur, atteste qu'il l'a trouvée dans un fort mauvais état de conservation et que le crâne seul a pu être déposé au Musée zoologique. La Classe charge le Secrétaire perpétuel de transmettre les remerciements de l'Académie à la Société Economique de son don, en y joignant l'avis, que de pareils envois ne doivent se faire qu'en hiver, afin que les animaux, transportés à l'état de congélation, puissent arriver intacts et bien conservés.

Correspondance.

M. le Président transmet à l'Académie un mémoire écrit en latin, adressé par M. Piétricola de Laterza, province d'Otrante, traitant de la trisection de l'angle, mémoire sur lequel l'auteur sollicite le jugement de l'Académie. La Classe prononce que, d'après une décision déjà ancienne, la question traitée par M. Piétricola est du nombre de celles que l'Académie ne prend pas en considération.

M. Séménov, auteur d'un mémoire présenté le 26 janvier de l'année passée sur une machine de son invention, reconnue alors par l'Académie comme devant être rangée au nombre des machines à mouvement perpétuel, adresse de nouveaux éclaircissements au sujet de son invention. La Classe, s'en référant à ses décisions antérieures, juge que ces nouveaux éclaircissements ne peuvent arrêter l'attention de l'Académie.

M. Libenau, propriétaire du district d'Insar (gouvern. de Penns) s'adresse à l'Académie pour avoir des instructions sur la manière d'emballer des animaux. Le Secrétaire perpétuel est chargé de faire connaître à M. Libenau les titres des ouvrages où il pourrait trouver les renseignements nécessaires et de lui faire savoir en même temps, que quelque détaillées que soient les instructions écrites, elles ne peu-

vent pas donner une idée des opérations de détail, qui ne s'apprennent que par la voie de la pratique.

M. Middendorff demande un congé de 29 jours en sus des vacances d'été, afin de régler des affaires de famille. Accordé.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

M. Tchébychev est élu par la Classe physico-mathématique, au grade d'Académicien extraordinaire (Séance du 30 mai).

Le Secrétaire perpétuel de l'Académie M. Middendorff est nommé Conseiller d'état actuel.

M. W. Struve est nommé Conseiller intime.

MM. Péréwostchikoff et Zinine sont promus au rang du Conseillers d'état actuels.

MM. Baer, Bouniakowski et Jacobi sont nommés Chevaliers de l'ordre de St.-Stanislas de la 1re classe.

MM. les Kupffer et O. Struve sont nommés Chevaliers de l'ordre du St.-Wladimir de la 3me classe.

M. Abich est nommé Chevalier de l'ordre de St.-Anne de la 2de classe.

M. Ruprecht est nommé Chevalier de l'ordre de St.-Stanislas de la 2de classe.

M. Jacobi a été proclamé membre honoraire de la Société Hollandaise des sciences à Harlem.

Sa Majesté le Roi du Portugal a conféré à M. W. Struve les insignes de Commandeur de la Tour et du Glaive.

La Société Libre Economique, dans sa séance générale du 10 mars de l'année présente, a admis M. Fritzsche au nombre de ses membres.

M. Middendorff a été nommé membre-correspondant de la Société Littéraire Ehstonienne de Réval.

M. Kupffer a été élu Correspondant de l'Académie pontificale des nouveaux lycéens (le 22 septembre 1853) et de l'Académie Impériale des sciences, belles-lettres et arts à Lyon (le 3 juin 1856.)

M. Ruprecht a reçu le diplôme de membre de la Société Royale des sciences à Upsala, délivré le 21 février de l'année présente.

M. Brandt est admis (23 juillet 1856) au nombre des membres titulaires de la Société Zoologique d'Acclimatation de Paris. Il est également élu, le 22 septembre 1856, membre de la Société Zoologique et Botanique de Vienne.

M. Kokscharow est nommé, le 2 juin 1856, correspondant de l'Institut Géologique de Vienne.

Émis le 6 novembre 1856.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PETERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперскаго), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 3. Études sur la mer Caspienne. (Fin.) BAER.

MÉMOIRES.

3. KASPISCHE STUDIEN. VON K. VON BAER. (Lu le 10 octobre 1856.)

IV.

Absehtzung von Gewinn und Verlust an Salzgehalt im jetzigen Kaspischen Meeresbecken. Einfluss salzhaltigen Wassers aus der Wolga-Uralischen Steppe, aus der Pontisch-Kaspischen Steppe, aus dem Felsboden der Mangischlak'schen Halbinsel, aus dem Transkaukasischen Salzboden. Abgang desselben durch Bildung von Salzseen und durch Anreicherung absonderter Buchten.

(Schluss.)

IV. Da wir von der Frage ausgegangen sind, wie ansehnlich der Zuwachs an Salzgehalt sein mag, den das Kaspische Wasserbecken fortwährend aus seiner Umgebung erhält, so kann es nicht vermieden werden, einen Blick auch auf den weit ausgedehnten Salzboden Transkaukasiens zu werfen. Leider bin ich in diesen Gegenden nur auf der grossen Strasse gefahren, und nur an den Uferlandschaften habe ich einige Excursionen gemacht, um mir von der Formation des Bodens wo möglich ein Bild zu verschaffen, und es könnte wohl sein, dass ich hier einige kleine Beiträge für ein vollständiges Verständniss Personen geben könnte, die von den umgebenden Gebirgsmassen eine zusammenhängende Kenntniss haben. Diese letztere geht mir aber ganz ab, und auch wenn ich mir die Ansicht verschafft hätte, würde ich mir doch kein Urtheil zutrauen dürfen. Da ich dennoch nicht vermeiden kann des salzreichen Transkaukasischen Bodens zu erwähnen, so

will ich diese Nöthigung benutzen um meine Ueberzeugung auszusprechen, dass der Ursprung des Salzes hier ein anderer sein mag, oder vielmehr ein doppelter.

Der Salzboden Transkaukasiens ist sehr ausgedehnt. Folgt man dem Flussbette des Kur aufwärts, so hat man Salzboden und Salzkräuter weit hinauf. Nur an einzelnen Stellen ist er ausgewaschen, und zwar an solchen, wo man die Wirkung des strömenden Wassers deutlich erkennt. Einige Stationen vor Tiflis könnte man glauben auf gewöhnlichem Boden zu sein, so sehr hat die gewöhnliche Vegetation zugenommen, allein bald sieht man wieder die entschiedensten vereinzelt stehenden Salzpflanzen um sich, obgleich man mehr als 1000 Fuss über dem Kaspischen Niveau sich befindet. Vor Tiflis ist ein Salzsee, und in der Stadt selbst nicht nur der feste Fels reich an Salzen, sondern man hat Gypsmergel in ansehnlichen Ablagerungen. Der grösste Theil der bis dahin langsam aufsteigenden Fläche trägt den Charakter der Steppe, aber nördlich wird diese Steppe von einer fortlaufenden Reihe abschüssiger Lehmberge begränzt, welche in ihrer ganzen Masse salzreich sind und, wenigstens an einzelnen Stellen, wo ich sie betrat, ziemlich viel Gyps enthalten. Der salzhaltige gehobene oder aufgerissene Lehm Boden geht nördlich von der Steppe des Kur in die ausgedehnte Berglandschaft von Baku über, wo mächtige Schichten von Sandstein und muschelreichem Kalk durchbrochen und aufgerissen sind. Nach Süden reicht der salzreiche Boden an der Küste bis in die Nähe von Lenkoran, oder richtiger bis dahin, wo das Talytsch-Gebirge, dieser Ausläufer des Elbrus, Wasser genug abfliessen lässt um den Boden vollständig zu durchwässern. Hinter den Talytsch-Bergen aber zieht sich die salzreiche Ebene viel weiter nach Süden, jedenfalls ins Persische Gebiet hinein.

Ein grosser Theil dieses weit gedehnten Salzbodens ist sehr stark mit Salz angefüllt. Obgleich jede Abschätzung ganzer Länder-Gebiete, die in sich selbst wieder eine Menge Verschiedenheiten haben, fast unmöglich ist, kann ich der Ueberzeugung mich nicht erwehren, dass dieser Boden reicher an Salz ist als ein gleicher Umfang in irgend einer der unter den ersten drei Nummern betrachteten Steppen. Darüber bin ich aber gar nicht in Zweifel, dass der Transkaukasische Salzboden dem Meere mehr Salz zukommen lässt als eine der drei Steppen. Hier allein ist ein Fluss von ansehnlicher Ausdehnung, der *Sümgait*, welcher ein wegen seines Salzgehaltes untrinkbares Wasser enthält. Er durchströmt in einer Länge von hundert Werst die weite Kette von Lehmbergen, die von der Provinz Schemacha in die von Baku übergeht. Selbst das Wasser grosser Flüsse soll hier einen sehr merkbaren Salzgehalt haben, wie das des *Araxes*. Es ist wahrscheinlich auch im *Kur* vor seiner Vereinigung mit dem *Araxes* in grösseren Quantitäten vorhanden als in der *Wolga*. Schon die unmittelbaren Ufer lassen dies vermuthen, aber auch das Einströmen kleiner salzhaltiger Bäche. — Am auffallendsten war mir, dass auch die Steppe, welche der untere Theil des *Kur* durchzieht, die im Allgemeinen den grossen nördlichen Steppen ähnlich sieht, doch noch salzreicher zu sein scheint als diese, und selbst da, wo weit und breit keine Einwirkung der sogleich zu erwähnenden Salsen sich erkennen lässt. Folgt man dem Laufe des *Kur*, von *Mingotschaur*, wo er aus den südlichen Vorbergen des grossen Kaukasus tritt, so hat man zu beiden Seiten des Flusses reichen Baumwuchs und meistens üppige Vegetation, man überzeugt sich aber leicht, dass es nur ein Uferstreifen von wechselnder Breite ist, welcher durch das Hochwasser des *Kur* im Verlaufe der Zeit ausgesüsst, bewässert und befruchtet ist. Der Reisende, der den *Kur* binabfährt, könnte glauben in einem Lande reicher Vegetation zu sein, da ihm Bäume und Sträucher die Ansicht der nicht fern Wüste verdecken, — wenn nicht von Zeit zu Zeit, am Flusse selbst, der Baumwuchs aufhörte und sehr bald auch alles Grün des Bodens von der traurigen Steppenfarbe verdrängt würde. Gewöhnlich bemerkt man vom Fahrzeuge aus sehr deutlich, dass der Boden sich erhoben hat, und schliesst daraus, dass er vom Hochwasser hier nicht erreicht werde. Das steil abgerissene Ufer hat dann gewöhnlich starke Salz-Efflorescenzen. Viel auffallender war es mir aber, dass selbst auf den Flächen solcher geringer Erhöhungen Salzkristalle in so bedeutender Menge und Grösse lagen, dass sie aus der Ferne nicht etwa wie bereift, sondern wie bedeckt mit einer Schicht Hagelkörner aussahen. Aehnliches habe ich auch stellenweise entfernter vom *Kur*, zwischen ihm und den südlichen Vorbergen des Kaukasus gesehen. Aus diesen letztern stürzen mit bedeutendem Falle eine Menge kleiner Flüsschen hervor, die den Reisenden, welchen den Weg von *Tiflis* nach *Schemacha* oder *Baku* machen, nur zu bekannt sind, da der Postweg durch das steinreiche Bette aller dieser in viele Arme getheilten Flüsschen ohne Hülfe einer Brücke führt. Aus den vielen Armen dieser Flüsse hat die Industrie der Ta-

taren seit langer Zeit schon ein sehr complicirtes System von Kanälen gezogen und mit Hülfe derselben in der Steppe zwischen dem *Kur* und dem Südrande des Kaukasus ein System von fruchtbaren sogar üppigen Oasen angelegt. Nicht nur Gärten, Reis- und andere Felder werden mit Wasser getränkt, sondern es sind auch kunstlose, aber nicht fruchtlose Rieselwiesen angelegt. Um so auffallender ist es, in den Zwischenräumen des grünenden Netzes nicht allein dürre Flecken mit Salzkräutern, sondern bedeckt mit krystallinischem Salze zu finden. Ich habe auf den ausgedehnten Wanderungen in den nördlichen Steppen nun zwei Mal Lager grösserer Salzkristalle gesehen, aber beide Mal nur in beschränkten muldenförmigen Vertiefungen, so dass ich nicht zweifeln konnte, hier hatte salziges Wasser sich gesammelt, und nach der Verdunstung die Salzkristalle hinterlassen. — In der Umgebung des *Kur* lag das Salz auf flachen Erhöhungen. Waren diese, da sie nur sehr wenig vorragten, doch vom Wasser bedeckt oder wenigstens vom ihm durchdrungen, und war das Salz doch nur als Efflorescenz aus dem feuchten Boden hervorgetreten? — ich wage nicht darüber eine Meinung auszusprechen. Nur so viel scheint mir einleuchtend, dass der Boden hier im Allgemeinen reicher an Salz ist als im Norden.

Noch weniger kann bezweifelt werden, dass der Ursprung des Salzes hier wenigstens zum Theil ein anderer ist. In ausgedehnten Districten sieht man Gase theils aus den Spalten des trockenen Bodens, theils mit salzhaltigem Wasser, das sie heben (als eigentliche Salsen), theils mit geschlemmtem Thone (die sogenannten Schlammvulkane), theils mit Naphtha hervortreten. Dass diese Vorgänge nur Modificationen einer allgemeinen Thätigkeit sind, möchte wohl allgemein angenommen sein, und ich wüsste nicht was sich dagegen sagen liesse. Wie tief der Heerd dieser Thätigkeit liegt, wird vielleicht Herr Abich nach seinen ausgedehnten Untersuchungen bestimmen können. Dass die reinern Salsen unterhalb des letzten Meeresbodens hervorbrechen, zeigt sich auch dem Nicht-Geologen leicht in der Menge kaspischer Muscheln, welche einige von ihnen zu Tage fördern, namentlich südlich von *Boshii-Promysl* und nördlich von *Saljan* (an der *Kura*-Gabelung). Ich erwähne ihrer nur, um bemerklich zu machen, dass wenigstens stellenweise noch jetzt salziges Wasser von unten hervorbringt und den Boden trinkt. Doch ist die Wirkung der jetzt thätigen Salsen nur local. Aber ich möchte fragen, ist nicht die Hebung der hiesigen Höhen mit einer viel allgemeineren Salzbildung verbunden gewesen? Ich zweifle kaum, dass diese Frage zu bejahen ist, wenn man die salzreichen Lehmberge ins Auge fasst, die den Südrand des Kaukasus bilden. Ja, wenn man hier sieht, dass auch steile Gehänge noch gar nicht ausgesüsst scheinen, obgleich ihnen das Regenwasser doch Salz entzieht, das man z. B. auf dem Wege von *Saljan*, aus oder specieller vom *Karawanseraï* nach *Schemacha* bei der Auffahrt auf diese Berge in jeder in den Boden zur Frühlingszeit eingetretenen Spur eines Pferdefusses antrifft, so kann man die Frage nicht unterdrücken, ob das Salz nicht noch nachgebildet wird? Die Nachbarschaft von sogenannten

Schlammvulkanen und eigentlichen Salsen (ohne Thonauwurf) in der Nähe der bezeichneten Localität und nicht weit also von dem Südrande dieser Berge, spricht für diese Möglichkeit. Der Besuch von *Tichetkan* oder der *Naphtha-Insel*, die zwar auf der Ostseite des Kaspischen Meeres liegt, aber augenscheinlich einer ähnlichen Bildung angehört, hat mir die Ueberzeugung gegeben, dass hier das Salz im Boden nachwachsen müsse, sei es durch salzreiche Dämpfe oder auf andere Weise. Ich habe hier zwar keine fließende Salsen gesehen, allein die verwandte Erscheinung, das Aufsteigen der Naphtha, ist auf der Westseite sehr allgemein und sehr reichlich. Obgleich nun auf dieser Insel viel Salz sich absetzt — das hiesige Salz kann ich nämlich nicht für wahres Steinsalz nehmen, wie es gewöhnlich benannt wird, denn es hat ungewöhnlich deutliche horizontale Schichten, gesondert durch schmutzigen Bodensatz — ungeachtet also dieser Salzablagerung findet man keinen Kamm, keinen Abhang der Naphtharegion ausgesüsst. Hat man einmal von der fortgehenden Salzbildung sich überzeugt, so kann man zweifelhaft werden, ob sie nicht auch in Gegenden noch bestehen kann, wo man sonst keine fortgehende Thätigkeit nachzuweisen vermag, oder ob man einen Zufluss von Salz aus höhern Regionen, wo wieder solche Thätigkeit noch fortbesteht, vermittelst des meteorischen Wassers für solche Stellen annehmen soll. So ist an der obern Kura, namentlich unterhalb der Mündung des Chram, eine sanft abhängige Fläche, welche nach ihrer Bodenbeschaffenheit zu urtheilen, in den nördlichen Steppen salzlos und gut mit Gräsern bewachsen wäre, hier aber nur die entschiedensten Salzkräuter und zwar sehr vereinzelt trägt, ohne irgend ein Gras.

Es kann meine Absicht nicht sein, den Ursprung dieses Salzes zu erklären, sondern nur anzuzeigen, dass nach meiner Meinung ein nicht unbedeutender Unterschied zwischen dem Salzboden Transkaukasiens und den nördlichen Steppen besteht.

Nach dem Inhalt dieser Betrachtungen (I — IV) von vier verschiedenen Gegenden leuchtet ein, dass die Wolga-Uralische Steppe dem Kaspischen Becken sehr wenig Salzwasser jetzt noch abgibt, die Pontisch-Kaspische etwas mehr, die Felsensteppe verhältnissmässig noch mehr, weil das meteorische Wasser nur zum geringsten Theile verdampft, durch den porösen Felsboden rinnt und dabei salzhaltig wird, am meisten wahrscheinlich der Transkaukasische Salzboden. Obgleich der Abfluss hier erschwert ist, so ist der Vorrath an Salz und die Ausdehnung des Gebietes sehr gross.

Die südliche oder Persische Küste giebt, so viel ich weiss, nur süßes Wasser.

Versuchen wir nun dagegen den Verlust an Salz, welchen das Wasser des Kaspischen Meeres fortwährend erleidet, zu übersehen, so müssen wir die verschiedenen Wege dieser Verluste, wie sie in No. III. dieser Studien oder Skizzen angedeutet sind, einzeln in's Auge fassen. Um nicht die über-

zeugende Kraft dieser Betrachtungen durch unerweisliche Hypothesen zu schwächen, werde ich ganz darauf verzichten, die Aufmerksamkeit meiner Leser auf die Frage zu leiten, ob nicht Vorgänge in grössern Becken von salzhaltigem Wasser bestehen mögen, wodurch ein Theil dieses Inhalts durch chemischen Process zerstört oder gebunden wird, so dass der Bestand an Salztheilen nicht die volle Summe des einfließenden Salzes ist? Ich erinnere nur, dass man vor nicht gar langer Zeit glauben konnte, die Atmosphäre müsse mit Kohlensäure allmählig so überladen werden, dass sie zur Athmung der Thiere nicht mehr fähig sein könne, da sie unaufhörlich neue Quantitäten davon aufnimmt. Jetzt ist man der Ueberzeugung, dass der Mehrung der Kohlensäure in dem Luftmeere durch den Verbrauch derselben durch die Pflanzenwelt Schranken gesetzt werden. Der Bedarf der Vegetation könnte wohl noch grosser sein, und auch die Kohlensäure in Anspruch nehmen, die in manchen Gegenden reichlich aus der Erde strömt. Und geht nicht im Kaspischen Becken wie im allgemeinen Meere jährlich die Bildung einer grossen Menge von Mollusken-Schalen vor sich, welche wenigstens die Kalksalze bilden, ohne dass wir einen organischen Process nachweisen können, der sie in solchen Massen wieder ersetzt. Die Muschelschalen scheinen also auf Kosten des angeerbten, nicht eines durch das organische Leben neu producirtten Vorrathes erzeugt zu sein. Ob der Ocean, in welchen eine grosse Menge salzhaltiger Flüsse ihr Wasser zuletzt ausgießen, an Salzgehalt allmählig zunimmt oder nicht, lässt der kurze Bestand quantitativer chemischer Untersuchungen nicht erkennen, und ein Paar Jahrhunderte der Zukunft möchten auch wohl noch nicht ausreichen, um auch nur annähernd diese Frage zu beantworten. Aber giebt die grosse Masse fossiler Muscheln am Kaspischen Meere nicht Winke? Und sollten diese Winke nicht dafür sprechen, dass früher wenigstens für die Kalk-Salze der Vorrath grösser war? Sicher haben sich grosse Quantitäten kohlensauen und schwefelsauren Kalks noch in neuern Perioden abgesetzt.

Dass an den Ufern des Kaspischen Meeres sich noch fortwährend Salzseen auf Kosten des Meerwassers bilden, ist an den Salzseen bei *Tjukkaragan* augenscheinlich (S. 77, 78). Ich gebe gern zu, dass die Ausfüllung solcher Seen nur langsam vor sich geht, allein welche Massen dadurch doch allmählig dem Meere entzogen werden können, machen die Salzseen an der Küste von Bessarabien anschaulich, wo grosse Wasserbecken vom Meere durch eine Düne fast vollständig abgetrennt sind, und man diese Düne künstlich schliesst, um nach wenigen Jahren sehr bedeutende Quantitäten Salz aus den abgedämmten Lagunen zu gewinnen. Ich kann die Zahl solcher Salzseen am Ufer des Kaspischen Meeres nicht angeben oder auch nur abschätzen, da wir keine brauchbare Beschreibung der Ostküste besitzen. Allein sie kann in Gegenden, wo das Ufer flach ist, das Meer aber nicht weithin ganz seicht ist, sondern bald zu einiger Tiefe übergeht, nicht gering sein. In solchen Gegenden nämlich bilden sich Uferwälle, und nicht selten mehrere

hinter einander, wie die Gegend von *Lenkoran* sehr schön zeigt. Bei *Lenkoran* haben die dadurch abgeschiedenen Wasserbecken im Frühling einen so reichlichen Zufluss von Wasser aus den benachbarten Bergen, dass sie ins Meer ausfliessen und sich also eine Ausmündung, wenn sie auch zuweilen durch die Brandung geschlossen wird, was selbst der Mündung der *Lenkoranka* widerfährt, immer wieder eröffnen. Wo aber solche Zuflüsse aus benachbarten Bergen fehlen, da müssen aus den abgesperrten Becken Salzseen werden. Kolotkin's Karte zeichnet ganz nahe an der Nordostküste mehrere Salzseen, die zum Theil recht ansehnlich sind, und die ich für abgetrennt vom Meere halten möchte. Allerdings giebt es im Kirgisen-Lande, namentlich auf dem Plateau von Mungischlak auch viele Salzseen, die nach zuverlässigen Nachrichten bedeutend höher liegen als der jetzige Meeresspiegel, ihren Salzreichtum also nicht aus dem jetzigen Meere erhalten haben, sondern entweder aus dem frühern oder aus dem Boden. Allein dass noch in neuester Zeit aus ehemaligen Buchten Salzseen werden, meistens durch theilweise Absperrung, habe ich auf der letzten Reise an der Ostküste wieder erfahren, indem man von einer Stelle, die auf Kolotkin's Karte als das letzte Ende einer langen, schmalen, durch eine Düne vom Meere abgesperrten Bucht dargestellt wird, jetzt Salz bricht. Der Gipfel dieser Busen ist nämlich abgesondert worden.

2) Die Kirgisen bringen auch häufig sogenanntes Steinsalz nach Persien, oder verkaufen es heimlich an Astrachanische Fischer. Was ich von diesem Salze gesehen habe, hatte sehr deutliche Schichten, die untere Fläche dieser Schichten ist schmutzig, und das Salz ist zuweilen stark mit Bittersalz gemischt. Ich kann nicht umhin, die Proben, welche ich gesehen habe, für sogenanntes secundäres Steinsalz, Wüstensalz oder Salzschollen nach Karstenes Benennung, d. h. für Salz zu halten, welches in Salzseen erzeugt ist, die im Laufe der Zeit so trocken wurden, dass ihre Salzablagerung entweder offen blieb oder später überweht wurde. Wenigstens hatte es viel mehr Aehnlichkeit mit dem Salze aus dem Elton-See und den Astrachanischen Salzseen, als mit dem Kaspischen und Hetzkischen Steinsalze. Allerdings liegen die Schichten an dem Kirgisischen Salze enger und fester an einander als bei dem Salze, das man jetzt aus unsern Seen bricht, wo Lücken zu bleiben pflegen, weil zwischen den Schichten, wenigstens den obersten, immer etwas Salzwasser mit schwarzem Schlamm gemischt sich erhält. Allein die völlige Austrocknung jener alten Seen mag diesen Unterschied erzeugen und ich habe Salz aus der Wolga-Uralischen Steppe gesehen, welches 30 Werst östlich von der *Achtuba* im Boden gefunden werden soll, das durchaus die Mitte zwischen dem Salze aus den obern Schichten des *Elton* und denen des Kirgisischen Salzes hält. Manche dieser Kirgisischen Salzlager sollen dem jetzigen Meere sehr nahe liegen, mögen also auch auf Kosten desselben sich gebildet haben. Auf die in der Abcheidung noch begriffenen Salzseen im Vorlande von Man-

gischlak brauche ich nicht zurückzukommen, da sie im Anfange ausführlich besprochen sind.

3) Dass in solchen Basen des Kaspischen Meeres, welche mit dem grossen Becken nur noch enge Verbindung haben, die Salztheile sich anhäufen, konnte ich nur als Wahrscheinlichkeit hinstellen. Jetzt bin ich im Stande, aus der gefälligen Analyse des Hrn. Mehner nachzuweisen, dass der Salzgehalt im Meerbusen *Kaidak* oder *Karassu* unserer Karten ⁴⁾ ungemein gross ist, vier mal so gross als in dem Kanale zwischen der Halbinsel *Mungischlak* und der Insel *Kulaly*. Hr. Mehner fand nämlich in 1000 Theilen Wasser aus dem *Kaidak*:

Chlornatrium	39,395
Chlorkalium	0,151
Schwefelsaures Magnesium .	13,389
— Calcium	2,170
Doppelt kohlens. Calcium . .	1,387
— — Magnesium	0,322
Ueberhaupt Salze	56,814
Wasser	943,186
	1000,000

1000 Gran Wasser enthielten ausserdem 0,286 Kubikzoll Schwefelwasserstoff-Gas. Es fand sich also der genannte Gehalt an Salzen 4,07fach, an Kochsalz 4,51fach, an Bittersalz 4,09fach, an Gyps 3,68fach, an doppelt kohlens. Kalk 3,72fach erhöht gegen das Wasser aus der Meerenge zwischen *Tjukkaragan* und *Kulaly*. Nur der doppelt kohlens. Talk war weniger vermehrt (1 : 1,514) und das Chlorkalium sogar vermindert auf 0,217.

Ich kenne keine historischen *Data*, welche nachwiesen, dass der jetzt ganz verlassene Meerbusen *Kaidak* früher weniger gesalzenes Wasser gehabt habe. Allein dass dieser Meerbusen immer mehr vom übrigen Meere abgeschieden wird, ist gewiss. Fortschreitende Abscheidung hat aber schon die Zunahme des Salzgehaltes zur Folge. Die Abscheidung wird nicht durch den *Kaidak* selbst bewirkt, der mehr beharrlich scheint und tief sein soll, sondern durch den breiten Busen *Mertwyi-Kultuk*, von welchem der *Kaidak* abgeht. Im *Mertwyi-Kultuk* nimmt die Versandung durch die Winde aus der Steppe rasch zu, während der *Kaidak* durch die hohen *Ustürts* mehr gesichert ist. Zu der Versandung aus der Steppe mag auch die NO.-Strömung aus dem Kanal zwischen *Tjukkaragan* und *Kulaly* (S. 8) beitragen, da sie nicht umhin kann, zur Zeit eines Sturmes Sand und Thon mit sich zu führen. Die Verbindung zwischen dem *Kaidak* ist immer noch ziemlich breit, aber flach, und daher mag sich die geringe chemische Ausgleichung erklären. Ich habe nämlich auch aus dem *Mertwyi-Kultuk* durch die Güte des Admiral Wassiljew in gut verschlossenen Flaschen Wasser erhalten, und in diesem fand Hr. Mehner:

4) Die Benennung *Kara-Su* (Schwarzes Wasser) scheint bei den jetzigen Kirgisen gar nicht im Gebrauche zu sein.

Chlornatrium	20,340
Chlorkalium	0,131
Schwefelsaures Magnium . .	6,015
— Calcium	2,451
Doppelt kohlens. Calcium . .	1,863
— — Magnium	0,200
Ueberhaupt Salze	31,000
Wasser	969,000
	1000,000

Noch im Jahre 1826 gründete man das kleine Fort *Nowo-Alexandrowsk* beim Uebergange des *Mertwyi-Kultuk* in den *Kaidak*, aber die Communication mit dem grossen Becken wurde jährlich schwieriger. Der letzte Proviant-Transport konnte schon gar nicht mehr zu Wasser in die Nähe des Forts gebracht werden, und die Festung wurde daher im J. 1843 ganz aufgehoben oder von hier nach *Tjuk-Karagan* versetzt. Jetzt fahren nur noch einige Uralische Kosaken mit offenen Bötten in einem schwer aufzufindenden Fahrwasser in den *Mertwyi-Kultuk*, in welchem man häufig Seehunde am Ufer ausgeworfen findet. Noch im laufenden Jahre 1856 wollte der Kriegs-Gouverneur von Astrachan, Admiral *Wassiljew*, derselbe, welcher im Jahre 1826 als junger Officier die Besatzung nach *Nowo-Alexandrowsk* gebracht hatte, einen Versuch machen, in den *Mertwyi-Kultuk* einzufahren, wenn auch ohne Hoffnung, die Stelle der ehemaligen Festung *Nowo-Alexandrowsk* zu erreichen. Er hatte die Gefälligkeit gehabt, mich auch zu dieser Fahrt einzuladen. Allein bei *Tjuk-Karagan*, oder dem jetzigen *Mangischlak* stiess ein Marine-Officier zu uns, der entschieden rieth, von der Fahrt abzustehen, wenn man nicht mehrere Tage in offenen Boten fahren wollte; er habe nämlich mit seinem kleinen Fahrzeuge (einer *Kussowaja*) so eben den Versuch gemacht, in den genannten Meerbusen einzufahren, er habe aber nicht einmal die *Buinski-ischen* Inseln, die am Eingange desselben liegen, erreichen können. Vielleicht wäre der Versuch bei näherer Kenntniss des Fahrwassers gelungen. Ueberhaupt bin ich nicht geneigt, den Fortgang der Veränderung für so rasch zu halten, wie die Meinung beim Volke ist, weil ich überall bemerkt habe, dass jede Veränderung dieser Art in vergrössertem Maassstabe aufgefasst wird. Aber dass ausser dem Sinken des Wasserspiegels seit dem Anfange dieses Jahrhunderts die Veränderung zunimmt, ist keinem Zweifel unterworfen. Ich werde in einem spätern Aufsätze beweisen, dass in der Tiefe dieses Busens, und wahrscheinlich im *Kaidak* selbst, im 16ten Jahrhundert das *Emporium* des Handels mit Chiwa lag. Damals also muss der Weg in den *Kaidak* für ganz offen gehalten sein, und das *Emporium* (*Mangischlak*) musste also verlegt werden, weil der Weg dahin schwierig wurde.

4) Allerdings ist der Zusammenhang des *Mertwyi-Kultuk* mit dem grossen Becken des Meeres noch sehr breit und es übertraf daher meine Erwartung, dass das Wasser in ihm, das gar nicht im letzten Theile, sondern im Anfange des Busens, hinter den *Buinski-ischen* Inseln gesammelt war, mehr als

zwei mal so viel Salz enthielt, als das Wasser in der Strömung bei *Tjuk-Karagan* (3,1 und 1,4 procent). Obgleich eine Tendenz zur chemischen Ausgleichung nicht fehlen kann, und ohne dieselbe der *Mertwyi-Kultuk* zu einem Salzsee geworden wäre, so muss diese Ausgleichung durch die starke Evaporation und die Zuströmung des Seewassers zum Ersatz des verdunsteten, dennoch diese Ausgleichung verhindern. In der That, bedenkt man, dass die Luft, welche aus der Steppe auf diesen Busen hinströmt, im Sommer, d. h. 9 oder wenigstens 8 Monat hindurch sehr erwärmt und sehr trocken ist, so wird man nicht zweifeln, dass hier die Ausdünstung sehr stark sein muss. Dazu kommt, dass an der Ostküste des Kaspischen Meeres der courant ascendant stark sein muss, also wohl immer neue Luft nachströmt. Das Becken des *Mertwyi-Kultuk* ist sehr breit für seine Wassermenge, die Zuströmung kann also nicht unbedeutend sein. Es wirkt also der Durst der Luft nach Wasserdampf, gleichsam wie eine Art Saug-Apparat, auf diese Fläche. So scheint es mir verständlich, dass in dem Krasnowodskischen Busen, der eine viel geringere Oberfläche hat, das Wasser nur wenig mehr gesalzen ist als bei *Tjuk-Karagan*. Dieser Busen ist nicht nur schmal, er ist auch viel tiefer und sein Zusammenhang mit dem Meere ist breit und ziemlich tief, gibt also zu einer Unterströmung besser Raum. Ich hatte aus diesem Busen eine Flasche Wasser etwa 15 Seemeilen östlich von der Mündung gesammelt, in welcher Hr. Mehner folgende Salzquantitäten fand:

Chlornatrium	10,110
Chlorkalium	0,100
Schwefelsaures Magnium . .	4,120
— Calcium	1,327
Doppelt. kohlens. Calcium . .	0,550
— — Magnium	0,203
Salze überhaupt	16,410
Wasser	983,590
	1000,000

5) Es scheint mir auch, dass der Gipfel des Astrabat'schen Busens etwas mehr gesalzenes Wasser hat, als das Meer am Eingange. Bestimmte Maasse durch chemische Analysen kann ich allerdings noch nicht vorlegen. Ich urtheile nur nach dem Geschmacke, der mehr Salz zu verrathen schien, nach der Vegetation am Rande des Busens und nach der Uferbildung. Das Südufer dieses Busens zeigt weiter nach Westen einen etwas erhabenen, sehr breiten Saum, der nur Salzpflanzen trägt. Erst hinter demselben zeigt sich eine sumpfige Niederung, in welcher viele Reisfelder angelegt sind, und darauf folgt die Waldregion. Bei der russischen Faktorei, d. h. viel weiter nach Osten, und der Insel *Aschur Ade* oder *Aschir* fast gegenüber, ist der Gürtel für die Salzpflanzen sehr viel beschränkter, kaum merklich, und die Waldregion tritt fast bis an das Ufer, während sie dem Orte *Aschref* gegenüber über eine Meile entfernt bleibt. Allerdings weiss ich nicht, ob dasselbe Verhältniss wie bei unserer Faktorei weiter nach Osten

noch fortbesteht, oder nur lokal ist, vielleicht nur durch vortheilhafteren Abfluss der Bergwässer begünstigt. Ueberhaupt würde ich auf die Bildung dieses Uferwalles, denn das ist der salzhaltige erhöhte Saum offenbar, obgleich er stellenweise ein Paar Werst breit ist, für sich allein gar kein Gewicht legen, besonders da ich die Ueberzeugung habe, dass seine Bildung aus sehr alter Zeit stammt, nämlich dass er früher aufgeworfen wurde, als die Landzunge *Potemkin* den Astrabat'schen Busen vom grossen Becken trennte. Allein er scheint mir deutliche Spuren zu verrathen, dass er noch jetzt von einem salzhaltigen Wasser getränkt wird. Jedenfalls gehört der Astrabat'sche Busen zu den salzigen Meeresbuchten⁵⁾ und nur ganz an der Ostküste und nahe an der Mündung der grössern Flüsse mag das Wasser trinkbar sein. Die weiter nach Westen auf der Karte gezeichneten Flüssen sind dagegen im Sommer ungemein arm an Wasser und manche trocknen völlig aus. Ich bin durch zwei dieser sogenannten Flüsse gegangen, ohne nur die Sohlen zu befeuchten, über einen dritten vermöge eines ganz kleinen Kabas, der zu diesem Zwecke in das Flussbette gestellt war, aber nicht Raum in der Breite des Bettes fand, sondern schief hatte gestellt werden müssen. Diese Zuflüsse geben also lange nicht so viel Wasser her, als die Oberfläche des Astrabat'schen Busens zur Verdunstung braucht. Dagegen bekommt die Bucht von Enreli, ausser dem schiffbaren Peribasar, aus vielen kleinern, aus sumpfigen Boden kommenden Flüssen, die im Sommer nicht versiegen, so viel Zufluss und seine Verbindung mit dem Meere ist so eng, dass man ihn gar nicht Meeresbucht nennen sollte, sondern einen Süswasser-See mit einem Ausflusse. Die Strömung geht durch diesen Kanal ins Meer. Nur wenn der Wind grade gegen diesen kurzen Kanal weht, wird der Ausfluss gehemmt und wenn er anhaltend ist, so viel Meerwasser in den See getrieben, dass er zwischen dem Dorfe und einer langen Inselreihe, die der westlichen Landzunge parallel läuft, untrinkbar wird, im südlichen grössern Theil aber nicht. So fand ich diese Bucht beim zweiten Besuche; beim ersten war alles Wasser trinkbar. Auch schwimmen im südlichen Theile der Bucht ganze Wiesen von Süswasserpflanzen.

6) Ueberblicken wir nun das in No. 3 — 5 Gesagte! Dass eine sogenannte Bucht, welche mehr süssee Wasser aufnimmt als sie zum Verdunsten braucht, und nur einen engen Zusammenhang mit dem Meere hat, eigentlich ein Süswasser-See mit Ausfluss ist, dass andere Buchten, welche weniger Zufluss von süssem Wasser erhalten als sie verdunsten oder auch gar keinen, salzhaltiger sind als das grosse Becken, und zwar um so salzhaltiger, je enger und seichter die Verbindung mit dem allgemeinen Becken ist und je weiter als von diesem das Wasser untersucht wird, spricht gar nicht für eine Unterströmung. Entweder ist in allen diesen Fällen die Hauptströmung zu mächtig, um eine Unterströmung aufkommen zu lassen, oder die Tiefen sind für die Ausbildung einer solchen zu gering.

5) Nach falschen Nachrichten hatte ich früher geglaubt, dass er wenig gesalzene Wasser enthalte.

In der That kennt man ja die Unterströmung auch nur mit einiger Sicherheit aus der Strasse von Gibraltar, wo die Tiefe sehr gross ist. Für andere Meerengen hat man sie nur angenommen aus theoretischen Gründen, weil das Wasser in der Tiefe mehr gesalzen und daher schwerer sei. Aber der grössere Salzgehalt in der Tiefe ist noch etwas problematisch und im Kaspischen Meere, wo doch der Ueberguss von süssem Wasser augenscheinlich die vollständige Ausgleichung länger aufhalten muss als im Becken des Oceans, scheint in seinem südlichen Theile der Salzgehalt an der Oberfläche zu dem in einer Tiefe von mehr als 300 Faden sich zu verhalten wie 11 : zu 11 $\frac{1}{4}$. Nimmt man das Resultat dieser Untersuchung, über die ich im 6ten Aufsätze ausführlicher sprechen werde, als normal an, so kann man bei den seichten Verbindungen zwischen den einzelnen Busen des Kaspischen Meeres und seinem Hauptbecken nicht mehr als nur eine Tendenz zu einer Unterströmung erwarten, die sogleich durch die Tendenz der chemischen Gleichstellung und die Zuströmung für die Ausdünstung aufgehoben wird.

7) Das musste vorangeschickt werden, um nun zum *Kara-Bogas* überzugehen. Seine Oberfläche ist viel grösser als die des *Kaidak* und des *Mertwyi-Kultuk* zusammengenommen. Er hat eine ganz enge Verbindung mit dem grossen Becken und liegt überdies noch in einem heissen Erdstrich. Da ist es denn wohl ganz natürlich oder besser gesagt nothwendig, dass die Verdunstung in ihm wie ein gigantisches Saugwerk auf das grosse Becken wirkt. Auch habe ich schon mehrmals (S. 2 und S. 82) bemerkt, dass der scharfe Salzgeschmack des Wassers in ihm und der fortgehende starke Strom aus dem grossen Becken in den *Kara-Bogas* eine Berühmtheit in diesen Gegenden erlangt haben. Dieser Strom hat höchst wahrscheinlich die Sage von einem Se. lunde veranlasst, in welchen das Kaspische Wasser sich stürzt. *Kara-Bogas* heisst ja der «schwarze Schlund». Dass ungenaue Reisende des 17ten Jahrhunderts, wie Struys, diesen Schlund in der Mitte des Meeres suchen, ist noch lange nicht eine so arge Versetzung, wie sie auf der Karte von Jenkinson vorkommt, wo *Derbent* und *Schemacha* auf der Südküste liegen, *Baku* aber in der Nähe der Mündung des *Amu-Darja*. Dass die Strömung ununterbrochen nach Osten geht, auch bei Ostwinden, haben die beiden Besucher der Neuzeit, Hr. Karelin und der Lieutenant Sherebzwow, bestätigt. Keiner hat einen Unterstrom bemerkt, den ich auch nicht mehr wahrscheinlich finden kann, nachdem ich von der sehr geringen Zunahme des Salzgehaltes nach der Tiefe mich überzeugt habe. Auch liegt am Ende der kanalförmigen Einmündung eine Reihe Inseln im Bogen, die zusammen sehr deutlich eine mehrfach eingeschnittene Barre nachweisen. Eine solche würde sich nicht gebildet haben, wenn die Strömung abwechselnd aus dem Meere in die Bucht und aus der Bucht ins Meer ginge. Sie machen auch eine Unterströmung höchst unwahrscheinlich oder setzen sie wenigstens auf ein bedeutungsloses Minimum herab. Dass es zweifelhaft geworden ist, ob sich schon wirklich Salz niederschlägt, habe ich auch schon früher (S. 83) erwähnt. Ich

habe seit jener Zeit einen andern Officier gesprochen, der als Mitschman die Sherebzw'sche Expedition mitgemacht hat. Er erinnert sich gar nicht, dass man Bruchstücke von Salzschichten oder Gyps heraufgebracht habe, auf der untern Fläche des Bleiloths habe man aber nicht selten kleine Salzkristalle gesehen. Nun können diese allerdings sich erst gebildet haben, indem man das Wasser auf dem Lothe in heisser, vielleicht bewegter Luft verdunsten lässt. Indessen muss der Salzgehalt doch bedeutend angenommen werden, wenn solche Krystalle schon während des Besehens des Bleiloths kenntlich wurden. Lassen wir also die Frage, ob die Salzlauge hier ihrer Sättigung ganz nahe kommt, unentschieden, und nehmen wir nur von dem reichen Salzgehalte Notiz! Wichtiger ist für uns die Frage: Welche Quantitäten werden zur Speisung dieser Salzpflanze gebraucht? Nach Hrn. Karelin's Schätzung strömen stündlich 750,000 Cubik-Faden durch diesen «schwarzen Schlund». Nehmen wir nun auch unbedenklich diese Taxation für zu hoch an, schon weil man die Strömung an der Oberfläche und zwar in der Mitte zwischen beiden Ufern für die allgemeine nahm und setzen wir sie auch sogleich auf 200,000 ⁶⁾ Cubik-Faden, d. h. fast auf den vierten Theil herab, so scheint mir doch offenbar, dass dieser Verlust an Seewasser von wenigstens 1,4 procent (wahrscheinlich aber etwas mehr) Salzgehalt dem grossen Becken mehr Salz entführt, als es fortwährend durch die sehr kleinen Zuflüsse salzigen Wassers aus seiner Umgebung erhält. Mag also Salz in dem östlichen Theile dieses Busens sich schon nie-

6) Diese Zahl von 200,000 Cubik-Faden Wasser in der Stunde ist nicht willkürlich gewählt. Ich habe aus dem Berichte des Lieutenant Sherebzw (Зам. Извѣст. Азов. Ч. VI стр. 87) die geringsten Maassangaben aufgesucht. Nach ihm ist der Eingang des Kanals nur 80 Faden breit und 3 bis 4 Faden tief. Nehmen wir ihn dreieckig an (eine sehr ungünstige für seine Weite), so hätte sein Quer-Profil $80 \times 3 \text{ bis } 4$, oder 120 bis 160, also im Mittel 140 Quadrat-Faden.

In Bezug auf die Schnelligkeit der Strömung sind Undeutlichkeiten im Berichte, denn die einzeln angeführten Beobachtungen geben 0,2 $\frac{3}{4}$ bis 3 $\frac{3}{4}$ Knoten, und doch heisst es im Allgemeinen, die Strömung betrage bei Ostwinden 1 $\frac{1}{2}$, bei Westwinden 2 $\frac{1}{2}$ Knoten. Nehmen wir nun, wie es auch nach dem Berichte scheint, jene stärkern Strömungen für local, und die geringern Zahlen für das allgemeine Maass, so haben wir eine mittlere Geschwindigkeit von 2 Seemeilen in der Stunde. 2 Seemeilen machen 1739 russ. Faden. Diese mit dem Quer-Profil multiplicirt geben 243,460 Cubik-Faden, die stündlich einströmen würden, wenn überall die Geschwindigkeit gleich wäre. Da aber die gemessene ohne Zweifel für die Oberfläche gilt, so ist die mittlere eine geringere. Um diese zu finden, muss das gefundene Product (nach einer angenommenen hydraulischen Regel) mit 0,82 multiplicirt werden. So erhält man als die wahre Quantität des einströmenden Wassers 192,637 Cubik-Faden, fast genau 200,000 Cubik-Faden stündlich oder 4,800,000 Cubik-Faden täglich. Nimmt man für 1 Cubik-Fuss russ. nur 1 $\frac{1}{2}$ Pud Gewicht an, also für 1 Cubik-Faden 5142 Pud, so erhält man einen täglichen Verlust an Salztheilen (diese zu 0,014 gerechnet) von 34,565,400 Pud. Darin befinden sich mehr als $\frac{3}{4}$ Kochsalz oder circa 21,000,000 Pud.

dergeschlagen haben, oder nicht, so lange man hier eine bedeutende Gegenströmung nicht nachgewiesen hat, bleibt eine Abnahme des Salzgehaltes im grossen Becken des jetzigen Kaspischen Meeres mir wahrscheinlicher als eine Zunahme. Durch den Kara-Bogas allein würde das grosse Becken, wenn wir für das einströmende Wasser auch nur einen Inhalt von 1,4 procent aufgelöster Bestandtheile annehmen, täglich 34 $\frac{1}{2}$ Millionen Pud gemischten Salzes und darunter etwa 21 Millionen Pud Kochsalz verlieren, oder über die Hälfte vom jährlichen Salzverbrauch des gesamten russischen Reiches ⁷⁾.

Nehmen wir aber auch an, dass die Maasse von Hrn. Sherebzw zu gross angenommen sind, und berücksichtigen wir, dass die Einströmung in den Kara-Bogas zwar nicht in den heissesten Sommermonaten, aber doch im Anfange des Septembers gemessen wurde, dass im Winter die Verdunstung doch viel geringer sein muss, also weniger Zufluss fordert, dass im ersten Frühlinge ein Theil des Bedarfs durch Schneewasser ohne Zweifel ergänzt wird, und setzen wir aus diesen Gründen den jährlichen Abfluss des Seewassers in diesen Nebenbecken — sehr freigebig! — gleich auf die Hälfte herab, so kann ich doch, ich mag es anfangen, wie ich will, den Zufluss an Salztheilen ins Kaspische Meer so hoch nicht abschätzen, als dieser Verlust betrüge. Es gingen täglich an völlig untrinkbarem Seewasser 2,400,000 Cubik-Faden für das grosse Becken verloren und darin an Salztheilen über 17 Millionen Pud, an Kochsalz allein über 10 Millionen Pud. In einem Jahre betrüge an diesem letztern der Verlust 3650 Millionen Pud oder ungefähr 100 mal so viel als das russische Reich ohne Finnland in einem Jahre gebrauchen würde ⁸⁾.

Warum soll man überhaupt annehmen, dass das Kaspische Wasserbecken mehr Salz aufnimmt als verliert? Weil die Länder umher viel Salz enthalten? Aber sie sind ja eben reich an Salz, weil sie es schwer abgeben. Der Elton-See ist wahrlich reich an Salz, denn er ist vielmehr ein Salzlager als ein wirklicher See. Sehr falsch wäre die Vermuthung, dass er also wohl seine nächste Umgebung mit Salz trinkt. Es ist aber ganz umgekehrt. Der Elton-See ist so reich an Salz, weil

7) Man hat berechnet, dass der Salzverbrauch im europäischen Russland, mit Ausschluss von Polen und Finnland, 32 Millionen Pud beträgt, das aus dem Auslande gekaufte Salz mit eingerechnet. Nach Maassgabe dieser Berechnung kann man den Verbrauch des gesamten Reiches, mit Einschluss von Polen, Finnland und Sibirien, zu 40 Millionen Pud Salz schätzen.

8) Ich habe versucht die Zunahme abzuschätzen, kann aber den unmittelbaren Zufluss an untrinkbarem Salzwasser kaum zu 2000 Cubik-Faden in der Stunde rechnen. Ich nehme unbedenklich die Quantität Salz, welche die grössern Flüsse aufnehmen und bis zur Unmerklichkeit verdünnen, sehr viel grösser an; auch das Wasser, was durch Erd- und Felschichten grade ins Meer rinnt, mag in seiner Menge ansehnlich sein, sein Salzgehalt ist nach dem oben ausführlich Erörterten doch nur sehr gering. Ich kann auch für die Hälfte jenes Verlustes von 3650 Millionen Pud gar keine Wahrscheinlichkeit aufinden.

er es von weit her aufnimmt, aber gar nichts abgibt. Wirklich sind am *Elton-See* gut ausgestüaste Strecken, Graswiesen um die Mündung der Chara-Sucha, gute Brunnen, wo also wenigstens eine tiefere Schicht ausgestüast ist, und ein Süßwasser-See, wo es die oberflächliche ist. An dem *Manytsch* sieht man eine Reihe von Salzseen, umgeben von der schönsten Vegetation, weil die Ufer sandreiche Gehänge sind, auf deren Küsten der ausgeschlemmte wenige Thon in die Tiefe des Thales geführt und das zufließende Wasser mit Salz getränkt wird. Die Vergleiche passen nicht, kann man sagen, da in beiden Fällen das Salz sich doch in der tiefsten Stelle sammelt. Ebenso muss man annehmen, dass aus den salzreichen Umgebungen des Kaspischen Beckens das Salz gegen das Wasserbecken sich sammelt. Wir haben mit der Berufung auf die erwähnten Verhältnisse nur darauf aufmerksam machen wollen, dass die Nähe eines salzhaltigen Bodens oder Beckens gar nichts ausmacht. Wir wollen aber sogleich die erwähnten Beispiele beweisend machen für den Satz, dass hier für den Salzgehalt des Bodens Alles auf die Permeabilität desselben ankommt. Der grösste Theil der Umgebung des *Elton-Sees* trägt doch Salzkräuter, theils auf hohem Ufer Artemisien, vorzüglich die silberweissen *Art. Austriaca, maritima* etc., untermischt mit den dürrn und steifen, stechenden Salzkräutern. Da ist der feste impermeable Steppenlehm. An andern mehr beschränkten Stellen stehen die saftigern, nicht stechenden Salzkräuter, Salicornien, welche fast dicht an den See sich ziehen. Hier ist der sandreichere Boden stellenweise eingerissen, und da immer salziges Wasser hier nachfließt, gegen die Regel salzhaltig. Fragen wir aber, ob unser Resultat, dass das Kaspische Becken jetzt weniger an Salz zu empfangen als abzugeben scheint, mit andern Erscheinungen in Harmonie steht? — so tritt uns das Verhältniss der Muscheln der Vorwelt zu den jetzigen als Bestätigung zur Seite, dessen wir im Eingange erwähnten. Wir schliessen also, indem wir zum Ausgangspunkte zurückkehren, mit folgenden Sätzen:

- 1) Diejenigen Muscheln, welche im stärker gesalzenen, tieferen Becken des Kaspischen Meeres vorzüglich gedeihen, namentlich die *Cardiaceen* und *Pholadomyen*, kommen auch noch in dem flachen, weniger gesalzenen Becken vor, werden aber immer kleiner, je weniger das Wasser salzhaltig ist. Einige von ihnen finden sich sogar noch in den Flussmündungen, wo das Wasser nur zur Zeit starker Seewinde in geringem Grade salzhaltig ist. Sie bleiben dort aber so klein, dass man sie für ganz junge Individuen halten könnte, wenn es sich denken liesse, dass der Laich oder die Jungen gegen die Strömung bewegt würden. Mit den verkümmerten *Cardiaceen* und *Pholadomyen* verbinden sich ächte Brackwassermuscheln, welche nie in mehr gesalzenem Wasser vorkommen. Vorzüglich charakteristisch ist in dieser Hinsicht *Dreissena alba*.
- 2) Dieselbe Vertheilung bestand im ehemaligen weiter ausgedehnten Kaspischen Becken. Viel kleinere Individuen

finden sich im nördlichsten Theile des alten Beckens und an seinen westlichen Uferändern. Etwas grösser sind sie schon in dem *Elton-See*, aber immer noch kaum von Mittelgrösse. Sie nehmen gegen das jetzige Becken hin an Grösse zu und finden sich 70 Werst nördlich von *Astrachan* im Steppenboden schon von der Grösse, welche dem jetzigen tiefen Becken entspricht. Zugleich wird *Dreissena alba* seltener.

- 3) In den Ufern des tiefern, salzreichern Beckens der Gegenwart kommen aber von den noch lebenden Arten so grosse Individuen vor, wie sie in dem jetzigen Meere nicht mehr vorzukommen scheinen.
- 4) Ausserdem kommen im Ufer Muschelschalen fossiler Formen vor, die gar nicht mehr im jetzigen Meere lebend zu finden sind. Diese Formen gehören Gattungen an, die in salzreichern Meeren zu leben pflegen, z. B. eine *Venus* in den sandreichern Schichten von Baku, wo sie allerdings meistens ohne Begleitung noch lebender Arten auftritt. Allein sie kommt auch mit solchen untermischt vor. Eine andere ausgestorbene Muschel, deren nächste Verwandte in stärker gesalzenen Meeren leben, findet sich in der Felsensteppe von Mangischlak und zwar in den höchsten Schichten. Sie heisst *Mastra Caspia* bei Eichwald, scheint mir aber eine *Lutaria*, da die Schale wenig gewölbt ist und das Schloss eine flache Grube hat, wie in *Lutaria*.
- 5) Man hat auch in der Kirgisen-Steppe ganz an der Oberfläche eine Auster mit sehr dicker Schale gefunden. Jetzt ist keine Auster im Kaspischen Becken. Indessen ist es sehr möglich, dass diese Auster, deren Fundort ich nicht genauer kenne, einer ältern Formation angehört. So habe ich sehr ansehnliche Schnecken-Schalen aus der Familie der *Siphonophoren* aus der Umgegend des *Aral-Sees* bei Hrn. Auerbach gesehen, von denen man gar nicht in Zweifel sein kann, dass sie aus einer ganz verschiedenen Formation stammen.

Es scheint also, dass das alte Kaspische Meer reicher an Salzgehalt war als das jetzige, obgleich das erstere höchst wahrscheinlich oder fast gewiss eine geringere Ausdehnung hatte, selbst wenn die Südhälfte des jetzigen tiefen Beckens nicht bestanden haben sollte.

Um so weniger kann ich zweifeln, dass ein Theil seines Salzes im Steppenboden zurückblieb, obgleich ich anerkenne, dass diese Annahme die Veränderung nicht erklärt, denn das abfließende Seewasser musste immer mit seinem vollen Salzgehalte abfließen.

Ist ein Theil dieses Seewassers oder seines Salzgehaltes bei der eingetretenen Veränderung verbraucht? Wird es vielleicht noch jetzt verbraucht?

Astrachan, den 18. September 1856.

Émis le 18 novembre 1856.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PETERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 4. *Études sur la mer Caspienne.* BAER. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

4. KASPISCHE STUDIEN. VON K. VON BAER. (Lu le 10 octobre 1856.)

V.

Das Manytsch-Thal und der Manytsch-Fluss.

Unter allen Mitgliedern der Expedition zur Untersuchung der Kaspischen Fischereien war ich der letzte, der dem hiesigen Klima das Opfer, ein Wechselfieber zu bestehen, brachte. Aber so wie das vorgerückte Alter mich länger als meine jüngern Begleiter vor dem Fieber bewahrt hatte, so brachte es dagegen auch eine langsamere Genesung mit sich. Ein anhaltendes Leiden der Verdauungsorgane, welches mir die zum Schreiben erforderliche übergebogene Stellung, selbst auf kurze Zeit, fast unmöglich machte, blieb zurück. Ich beschloss daher, als — spät genug! — wärmeres Wetter eingetreten war, zum Zweck einer völligen Genesung eine Reise in die Steppe zu machen, und zwar das *Manytsch*-Thal zu besuchen, über welches ich die widersprechendsten Nachrichten hatte, und dessen Kenntniss doch für die Geschichte des Kaspischen Meeres sehr wichtig ist. Um diese Fahrt zugleich für den nächsten Zweck der Expedition zu benutzen, beschloss ich zuvörderst an der Wolga hinauf bis *Zarizyn* zu fahren, um dem Gange der mit dem Namen *Beschenka* hier belegten *Härings*-Art zu folgen, da diese Untersuchung der Expedition aus Rücksicht für die künftige Gesetzgebung zur besondern Aufgabe gemacht war. Den übrigen Mitgliedern der Expedition verschiedene andere Aufgaben stellend und doch unge-

wiss ob meine Gesundheit sich vollständig befestigen würde, erbat ich mir Hrn. Oberlehrer Weidemann, der der Expedition im vorigen Jahre auf dem Kaspischen Meere und in Transkaukasien sehr nützlich gewesen war, auch für diese kurze Fahrt zur Begleitung. Der Director des Astrachan'schen Gymnasiums, Staatsrath Aristow, bewilligte diese Bitte in Rücksicht darauf, dass Hr. Weidemann dadurch Gelegenheit haben würde, die Naturgeschichte der Steppe in einiger Ausdehnung kennen zu lernen.

Indem ich mir vorbehalte, die Beobachtungen über den Zug der *Beschenka* (*Clupea Pontica v. Caspica*), welche für die hiesige Fischerei-Polizei beachtungswerth scheinen, bei einer andern Gelegenheit vorzulegen, glaube ich gleich nach der Rückkehr von meiner Reise durch einen Theil der Ponto-Kaspischen Steppe die Resultate derselben in Betreff des *Manytsch* der Akademie der Wissenschaften vorlegen zu müssen, da sie nicht nur auf jede geologische Ansicht, welche irgendwie die Ponto-Kaspische Steppe berührt, sondern auch auf ein praktisches Interesse von Bedeutung Einfluss haben könnten.

Der schon von Parrot und andern gemachte Vorschlag, den *Manytsch* zu einer Kanal-Verbindung zwischen dem Asowschen und Kaspischen Meere zu benutzen, bat nämlich in neuester Zeit, in Astrachan wenigstens, eine grosse Theilnahme erregt, die wahrscheinlich auch in andern Theilen des Reiches nicht ganz fehlen wird. Personen, welche sich mit der nähern Kenntniss der Steppe gar nicht beschäftigt haben, halten sogar diese Unternehmung für sehr leicht ausführbar und wenig kostspielig, indem sie glauben, dass es nur auf eine Vertiefung des auf allen Karten gezeichneten Flusses *Manytsch* ankommt, und nicht darauf Rücksicht nehmen, dass ein grosser Theil desselben nur im ersten Frühlinge Wasser hat.

Ganz abgesehen von diesem Kanal-Projekte ist die nähere Bekanntschaft mit dem *Manytsch* höchst wichtig für eine genauere Erkenntniss der jetzigen Gestaltung der Steppe zwischen dem Schwarzen und dem Kaspischen Meere, noch mehr aber für ein Urtheil über die Vergangenheit, und namentlich über die Art und Weise wie beide Meere einst verbunden waren und dann von einander getrennt wurden. Mich interessirte ganz besonders noch die Frage, ob sich erkennen lasse, dass die langgezogenen, von Ost nach West gerichteten und unter sich parallelen *Bugors* am Nordwestwinkel des Kaspischen Meeres irgend eine Beziehung zum *Manytsch* haben.

Trotz dieses grossen wissenschaftlichen und practischen Interesses, das der *Manytsch* hat, ist er sehr wenig bekannt. Der westliche Theil desselben, so weit er durch das Land der Kosaken geht, oder dessen Gränze bildet, ist allerdings schon vor 30 Jahren oder mehr, vollständig aufgenommen, — allein der östliche Theil, obgleich er die Gränze zwischen dem Astrachan'schen und Stawropol'schen Gouvernement zum grossen Theile bildet, ist doch so wenig bekannt wie vielleicht kein Fluss in *Ramtschaka*. Der Grund davon liegt in seinem vollständigen Mangel an trinkbarem Wasser von der Mitte, oder wenigstens von dem Ende des Mai's bis zur Annäherung des Winters. Der östliche Theil des *Manytsch* ist deshalb, wie seine Umgebung weit umher, von allen Menschen und deren Hausthieren während der ganzen warmen Jahreszeit völlig verlassen. Im Winter dagegen ist hier das grosse *Rendez-Vous* aller Nomaden dieser Steppen, namentlich der Kalmücken aus verschiedenen Ulussen, der Turkmenen, des kleinen Restes nomadisirender Armenier und selbst einiger Kara-Nogaier, welche das im Sommer aufgesparte hohe Gras, die grossen Vorräthe von Rohr und der fast schneelose Winter nach dem *Manytsch* zieht. Der Schnee fällt nicht eben selten, verschwindet aber bald von der Fläche und erhält sich nur in den benachbarten Schluchten als Schnee oder Wasser in hinlänglicher Menge um den Durst der Nomaden und ihres Viehs zu stillen. Der östliche *Manytsch* hat also wie London, Paris und alle grossen Städte seine *Saison* im Winter, wird aber im Sommer nicht bloss menschenleerer als irgend eine dieser Städte, sondern vollständig verlassen. Aus diesen Gründen ist der östliche *Manytsch* nie von einem Naturforscher besucht worden. Auch andere gebildete Reisende haben ihn höchstens durchkreuzt, ohne von dem Verlaufe des Thales eine Ansicht zu gewinnen. Er ist auch nie in einem bedeutenden Umfange aufgenommen worden, obgleich einzelne kleine Theile von Landmessern besucht sind, namentlich ein kleiner Abschnitt von dem Astrachan'schen Gouvernements-Revisor Poppel. Eine grössere Strecke von der Mündung des *Kalaus* nach Osten ist endlich im vorigen Jahre bei Gelegenheit einer vom General Tagaitschinow angeordneten Vermessung des Landes des grossen *Derböt'schen* Ulusses aufgenommen, da er die Gränze desselben bildet. Zur Zeit dieser Aufnahmen war der zu ihr gehörige Theil des *Manytsch*-Bettes völlig trocken, und wie wenig beide geodätischen Besuche des *Manytsch*-Thales zu einer Kenntniss von der Neigung desselben geführt haben,

möge man daraus erkennen, dass beide Landmesser, welche ich mehrmals befragt habe, fest behaupteten, das Wasser fiesse auch in diesem Theile des *Manytsch* nach Westen, wovon wir bald das Gegentheil hören werden. Ueberhaupt gibt es keine etwas ausführlichen und zuverlässigen Karten von den südlichen Gegenden des Astrachan'schen Gouvernements, welches so ausgedehnt ist wie ansehnliche Königreiche, und in weiten Strecken nur zu gewissen Jahreszeiten bereist werden kann. Man berechnet dieses Gouvernement auf 205,000 □ Werst oder mehr als 4000 □ Meilen.

Auf den gewöhnlichen Karten von kleinem Maassstabe beruht die Zeichnung des *Manytsch*, was seinen östlichen Theil betrifft, auf den Andeutungen von Pallas. Obgleich der *Manytsch* schon in der Древняя и порочная oder der князя к большому чреву vorkommt, scheint er doch ganz vernachlässigt zu sein, bis ihm Pallas eine besondere Aufmerksamkeit schenkte. Durch die grosse Menge weithin in der Steppe verbreiteter fossiler Muscheln aufmerksam gemacht auf eine ehemalige weitere Ausbreitung des Kaspischen Meeres, musste er die Tournefort'sche Ansicht von einer ehemaligen Verbindung desselben mit dem Schwarzen Meere wieder aufnehmen und nothwendig sich fragen, ob der Verbindungs-Weg noch kenntlich sein möge. Diese Frage führte ihn unvermeidlich an den *Manytsch*, welcher die tiefste Einsenkung zwischen den Kaukasischen Bergen und dem Lande der Donischen Kosaken anzeigt. Pallas hat aber den östlichen Theil des *Manytsch*-Thales nie selbst gesehen, sondern nur den westlichen auf seiner zweiten grossen Reise. Während der ersten Reise hätte er leicht den östlichen Theil besuchen können, da er den Winter über in *Zarizyn* sich aufhielt. Allein er mochte wohl selbst noch nicht ahnen, welche Wichtigkeit diese Gegend für seine noch nicht entwickelte Ansicht über die Vergangenheit des Kaspischen Meeres haben würde. Er schickte, statt selbst zu reisen, den Studenten Sokolow von *Zarizyn* quer durch die Steppe nach *Mosdok*. Von dort sollte dieser wahrscheinlich auf einem andern Wege durch die Steppe zurückkehren. Er fand aber diese Fahrt durch die Mitte der Steppe zu unsicher und kehrte auf dem Postwege zurück. Nach seinen Berichten nun hat Pallas seiner Beschreibung der ersten Reise eine Darstellung und eine Karte einverleibt, nach welchen der *Manytsch* aus zwei kleinen Zuflüssen ganz nahe unter dem Südrande des Höhenzuges, der von *Sarepta* nach Süden sich zieht, entspringen würde. Um den Leser nicht zu überhäufen und zu verwirren, indem ich hier die Fragen entwickle, deren Lösung mir vorschwebte, will ich sogleich bemerken, dass diese Darstellung für den *Manytsch*-Fluss ziemlich richtig war, aber für das *Manytsch*-Thal sehr falsch. Ich zweifle nicht, dass Pallas auf der zweiten Reise ursprünglich die Absicht hatte, selbst von Osten in das *Manytsch*-Thal einzudringen. Sein Weg von *Astrachan* auf der Poststrasse nach Süden und die Ablenkung von demselben nach Südwesten führt auf diese Vermuthung. Auch ist er wirklich über die letzten Ausläufer dieses Thales in die *Kuma*-Mündung gekommen, ohne den Zusammenhang vollständig zu

erkennen. Allein es war Herbst als er an diese Stelle kam und um diese Zeit ist die Bereisung des östlichen *Manytsch* unmöglich, wenn man nicht gleich Anfangs seine Vorbereitungen zu einem raschen Ritte auf Kameelen einrichtet. In diesem Falle könnte man für die Reisenden eine hinlängliche Menge Wasser mitnehmen, die Kameele aber ein Paar Tage dursten lassen. Pallas musste sich also begnügen auf die *Ruma* zuzufahren. Er erkundigte sich aber unterwegs fleissig nach dem *Manytsch* und gab eine kleine Karte, auf welcher der Fluss viel weiter nach Osten, nicht gar weit von der Poststrasse und dem Kaspischen Meere mit zwei Zuflüssen entspringt, mit dem südlichen aus der Nähe des grossen *Madsharischen* Salzsees und mit dem nördlichen aus einer Gruppe von Salzpützen (*Chaki*). Diese Darstellung ist auch ziemlich richtig für das *Manytsch*-Thal, ganz falsch aber für den *Manytsch*-Fluss, der seine Quellen nicht so weit nach Osten haben kann, da das Thal sich nach Osten senkt. Dennoch ist sie allgemein in die neuern Karten übergegangen. Auf der im Generalstabe im Jahre 1829 gestochenen Karte des Astrachan'schen Gouvernements ist nur die Veränderung getroffen, dass die Salzpützen mehr zusammengedrängt sind und der Zufluss, der aus ihnen kommt, *Charsukul* (Харсукыя) genannt wird, wogegen er bei Pallas *Karaliga* heisst. Für diesen Namen *Charsukul* habe ich bisher keine andere Deutung zu finden gewusst, als dass ich ihn für eine Corruption von *Chara Sucha* (Хара Суха) halte, einem Flüsschen, das vom Südabhange des Sarepta'schen Bergzuges kommt, und wirklich zu den Quellbächen des *Manytsch*-Flusses gehört, aber viel weiter nach Westen verläuft¹⁾ Auf den neuesten Karten, namentlich den officiellen und den in Privathänden befindlichen gezeichneten Karten des hiesigen Gouvernements ist der nördliche Zufluss ganz ausgelassen und der südliche in seinem letzten Ende nur als Thal gezeichnet.

Mein verewigter Freund und Studien-Kamerad Professor Parrot war es, der zuerst Zweifel gegen die Richtigkeit der zweiten Pallas'schen Darstellung erhob, indem er einfach mittheilte, was ihm Augenzeugen berichteten. Es ist merkwürdig dass Parrot, dem schon im Jugend-Alter Treue und Wahrheitsliebe so heilig waren wie Wenigen in reifern Jahren, es erdulden musste, dass seine Begleiter auf den *Ararat* eidlich ausgesagt haben, sie hätten den Gipfel dieses Berges lange nicht erreicht, wie man auch jetzt noch die Ansicht von der Unerreichbarkeit des *Ararat*-Gipfels in *Etschmiadsin* festhält, obgleich General Chodsko mit einem Trupp Soldaten und vielen andern Begleitern über eine Woche auf diesem Berge zugebracht hat. Parrot hätte für seine spätere Ueberzeugung von dem nicht merklichen Unterschied im Niveau des Schwarzen und Kaspischen Meeres, die er in der Beschreibung der Reise nach dem *Ararat* verfocht, keine stär-

1) Es gibt noch eine zweite kleinere und nördlichere *Xapa Zyxa*, welche aber ganz von W. nach O. fliesset und von der ich nicht weiss, ob sie ihr Lande verrinnt oder zu einem *Manytsch*-Arme gelangt.

keren Gründe finden können, als die Nähe der *Manytsch*-Quellen vom Kaspischen Meere, ohne sehr bemerkliche Erhebung des Bodens von diesem Meere bis zu diesen Quellen. Aber Parrot, der den westlichen *Manytsch* bis zu der gewöhnlichen Ueberfahrt auf dem Stawropol'schen Wege nivellirt hatte, und sich genöthigt sah das Nivellement weiter östlich aufzugeben, theilt gewissenhaft mit, was er von zwei Bewohnern dieser Gegend erfahren hatte, und wodurch das Resultat seines zweiten Nivellements seine stärkste Bestätigung verliert. — Ein Armenier, der in der Steppe geboren war²⁾, erzählte ihm, dass der östliche *Manytsch* aus dem *Kalaus* seinen Ursprung nehme, und sein Wasser, so lange er welches habe, nach Osten fliessen lasse, vermehrt durch manche ganz kleine Steppenflüsse³⁾. Er erreiche aber das Kaspische Meer nicht, sondern ende in einem See *Gok-Kol* (oder *Gökö-Ussun*). Von dem westlichen *Manytsch* wusste er gar nichts. — Ein alter Kalmück auf der Station *Huiduk* bestätigte, dass der östliche *Manytsch* aus dem *Kalaus* seinen Ursprung habe und in dem See *Koikossu* (soll heissen *Gökö-Ussun*) sich ende. Derselbe Kalmück behauptete in seiner Jugend von alten Leuten gehört zu haben, dass der *Manytsch* sich ehemals in das Kaspische Meer ergossen habe und zwar durch eine Wasserlache die in den Busen *Bjelosero* geht und noch kenntlich ist.

So stand es mit der Kenntniss des *Manytsch* als die Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg, um die Frage über das Niveau des Kaspischen Meeres zur Entscheidung zu bringen, ein trigonometrisches Nivellement anordnete, dessen Resultat ein Tieferstehen des Kaspischen Meeres von circa 84 Fuss engl. erwies. Das Nivellement wurde nicht im *Manytsch*-Thale oder an seinen Ufern ausgeführt, weil eine langsame Fortbewegung von einer Anzahl Menschen im östlichen *Manytsch* nur während einer sehr kurzen Zeit im Jahre möglich ist.

Ob man deswegen berechtigt war, das Resultat zu bezweifeln, will ich dahin gestellt sein lassen. Hr. Hommaire de Hell muss doch Gründe für solche Zweifel gehabt haben, da er im Herbst 1839 sich von Astrachan in die Steppe begab, begleitet von einer Anzahl Menschen, welche ihm der damalige Gouverneur von Astrachan mitgegeben hatte, um vom Kaspischen Meere längs des *Manytsch*-Thales bis zu dem Schwarzen Meere zu nivelliren. Er folgte zuerst der *Ruma*-Niederung bis zu dem Salz-Posten (*Соланас Застава*) für den *Madsharischen* See, und will von hier, am 3ten Tage nach der Ankunft anfangend, nach dem Ostende des *Manytsch*-Tha-

2) In dem mitgetheilten Register dieser kleinen Flüsschen sind manche, die zum westlichen *Manytsch* gehören, wie *Gordatschi*, *Make* u. a. So schwer ist es, ganz zuverlässige Nachrichten selbst von den Steppenbewohnern einzuziehen!

3) Es scheint wenig bekannt, dass auch Armenier in dieser sogenannten Kumanischen Steppe nomadisiren und noch mehr nomadisirt haben. Sie ziehen sich jedoch allmählig in die Städte, angelockt durch die Gelogenheit zum Handel. In der Steppe versicherte man uns, dass nur noch drei Zelte dieses Volkes daselbst seien.

les hinüber nivellirt haben, was sonderbarer Weise mit dem Berichte seiner Frau nicht zu stimmen scheint, da diese sehr umständlich erzählt, dass man 5 Tage bei dem Salz-Posten blieb und welche kleine Abenteuer man mit dem Aufseher täglich hatte, am 6ten aber ausfuhr. Hommaire de Hell war sehr bestürzt das *Manytsch* - Thal völlig ohne Wasser und ohne Nahrung für seine Kameele zu finden. Er musste daher das fernere Nivellement aufgeben. Indessen bestimmte er die Höhe des Ursprungs des *Manytsch* über dem Kaspischen Meere, unterlässt es aber in seinen Berichten anzugeben, woran er diesen angeblichen Anfang in einer Niederung, die 25 Werst breit sein soll, erkannte. Er wandte sich also zu dem bewohnten Theile der *Kuma*, wo er zuerst einen Beamten *Tscherkassow* traf, von dem wir sogleich mehr hören werden. Ich darf es nicht verschweigen, dass Hr. *Tscherkassow* behauptet, Hommaire de Hell sei damals gar nicht im *Manytsch* - Thale gewesen, sondern sei die *Kuma* hinauf zu ihm gekommen. Indessen darf ich kein Gewicht darauf legen, da Hr. *Tscherkassow* aus Mangel an Kenntniss der französischen Sprache sich mit Hommaire de Hell nicht unmittelbar unterhalten konnte, sondern ihn nur weiter nach *Wladimirdirka* brachte, wo einige Glieder der Familie *Rebrow* dieser Sprache mächtig waren. Allerdings hatte Hommaire de Hell russische Begleitung genug bei sich, die von *Tscherkassow* befragt wurde. Diese mochte aber die Fahrt zu dem angeblichen Anfange des *Manytsch* unerwähnt gelassen haben, denn als Fahrt, nicht als langsames Nivellement erscheint der Besuch dieses Anfanges oder dieser nicht fließenden Quellen des *Manytsch* durchaus nach dem Berichte der Frau. Im Jahre 1840 war keine Gelegenheit das angefangene Nivellement zu ergänzen: allein im Mai 1841 kam Hr. Hommaire de Hell zur Zeit der Ueberschwemmungen des *Don* von *Nowotscherkask* wieder an den *Manytsch*, um von Westen her diesen Fluss zu nivelliren. Um seine Arbeit abzukürzen, begann er sie da wo die Gränze der Ueberschwemmung aus dem *Don* zu sein schien, namentlich an der Brücke von *Tschabrak* (wohl *Tschepalak* nach den Karten), und sie wurde (nach H. de H.'s Bericht) fortgesetzt bis wieder zu den Quellen oder dem Anfange des Flusses. H. de H. fand diesen Anfang 39,262 *Mètres* höher als das Azowsche Meer, und 27,456 *Mètres* höher als das Kaspische, also für das letztere ein Niveau, das um 11,808 *Mètres* tiefer liegt als das des Azowschen. Man verzeihe mir, dass ich die Tausendtheile nicht weglasse. Ich darf dem Beobachter nichts an seiner Genauigkeit unterschlagen. $\frac{1}{1000}$ eines *Mètre* ist, wie man sich erinnern wird, weniger als eine Linie.

Somit schien die akademische Messung der Herren *Fuss*, *Sabler* u. *Sawitsch* bedeutend rectificirt. Jedenfalls musste man glauben, der Anfang des *Manytsch* - Flusses liege in der Nähe des Kaspischen Meeres, 80, 120 oder 140 *Kilomètres* oder fast so viele Werste von demselben, denn alle 3 Zahlen kommen an verschiedenen Stellen in dem Werke von Hommaire de Hell vor. Auch ist der Lauf des Flusses in der beigegebenen Karte genau nach der oben erwähnten Gouver-

nements-Karte gezeichnet, nur dass der corruptirte Name *Kharsoucoul*, wie die Gouvernements-Karte, welche russische und französische Inschriften hat, schreibt, noch mehr in *Karsoucoul* corruptirt ist, als ob es einem französischen Reisenden in asiatischen Gegenden entgangen wäre, dass das raube asiatische *Ch* in der französischen Schrift mit *Kh* ausgedrückt zu werden pflegt. Hinzugezeichnet ist der Abfall der nördlichen Höhen nach *Pallas* Karte. Neu ist nur ein zweiter langgezogener Abfall ganz nahe am Nordufer des östlichen *Manytsch*, womit wahrscheinlich ein letzter Ausläufer der erwähnten Höhen, der *Tscholon*, *Chamur* der Kalmüken, gemeint ist.

Die Aussagen, welche *Parrot* gesammelt hatte, dessen Werk übrigens H. de H. gar nicht gekannt zu haben scheint, sondern nur Notizen daraus in *Humboldt's Asie centrale*, konnten nach dieser Messung wenig mehr berücksichtigt werden. Ich kannte wenigstens keine andere Berücksichtigung als die in *Hrn. v. Humboldt's Central-Asien*, als ich meine Reise an das Kaspische Meer begann. Ganz zufällig erzählte mir ein Bewohner *Sarepta's* von der starken und gefährlichen Strömung im *Manytsch*, durch die er einmal früh im Jahre habe fahren müssen. Auf meine rasche Frage, nach welcher Richtung denn die Strömung gegangen sei, musste er sich erst in die Richtung seines damaligen Weges stellen, um dann mit Zuversicht zu behaupten, dass die Strömung nach links, d. h. nach dem Kaspischen Meere ihn fortzureissen gedroht habe. Später lernte ich in *Surjew* einen Mann kennen, der als *Pope-tschüel*, d. h. als polizeilicher Aufseher eines Kalmüken-Ulusses am östlichen *Manytsch* gedient hatte und jetzt eine ähnliche Function bei den *Kirgisen* versah. Er versicherte, dass der *Manytsch* nach Osten fliesse und schien von einer westlichen Strömung gar nicht einmal gehört zu haben. Immer mehr auf den *Manytsch* gespannt, erkundigte ich mich, als ich von *Kislär* nach *Astrachan* fuhr, auf dem Postwege — nach dem östlichen Ende dieses sogenannten Flusses, und erfuhr wie auch *Parrot*: Alte Lente behaupteten, dass vor nicht sehr langer Zeit im ersten Frühlinge das *Manytsch* - Wasser dem Kaspischen Meere durch den *Bjelosero* zugeflossen sei, mit dem Zusatze, dass noch jetzt von Zeit zu Zeit aus dem *Manytsch* Wasser sich in die *Kuma* - Niederung ergiesse und beide Wasser vereint dem Meere zuströmen. Auf der Station *Kumskaja* bestätigte man, was ich schon von dem Kommandanten von *Kislär* gehört hatte, dass im Jahr 1855 die *Kuma* mehrere Monate hindurch dem Meere zugeflossen sei, Anfangs in einer Breite von 3 Werst⁴⁾, indem das Wasser des *Manytsch* sich mit dem der *Kuma* verbunden habe. In *Astrachan* angekommen suchte ich *Hrn. Tcherkassow* auf, von dem ich wusste, dass er einige Jahre als Uebersetzer bei der

4) Ob diese Breite durch eine getheilte oder ungetheilte Wassermasse eingenommen war, konnte mir nicht bestimmt gesagt werden. Der Posthalter hatte diese Breite offenbar nur durch die Postknechte erfahren.

Verwaltung der Kalmücken gedient und in der Steppe gelebt hatte und dass er ein aufmerksamer Beobachter der Naturverhältnisse ist. Hr. Tscherkassow brachte mir eine umfangreiche, von ihm ausgearbeitete Beschreibung des Astrachan'schen Gouvernements, in welcher sich eine ausführliche Beschreibung des *Manytsch* befand. Es heisst in dieser Beschreibung: Ein eigentlicher Fluss *Manytsch* existirt im Astrachan'schen Gouvernement gar nicht, sondern nur ein Thal dieses Namens, in welchem vereinzelte Seen liegen und welches sich bis an die Gränze des Kosaken-Landes und bis in den *Don* fortzieht.

An den beiden Enden dieses Thales ist ein entgegengesetzter Wasserlauf, auf der einen Seite nach Westen in den *Don* und auf der andern Seite nach Osten aus einem See in den andern bis in den See *Gökö-Ussun*. Das wäre also im Allgemeinen eine Bestätigung der von Parrot gesammelten Aussagen und der Ausdruck, dass es keinen *Manytsch*-Fluss im Astrachan'schen Gouvernement gebe, sondern nur ein *Manytsch*-Thal, ist die beste Berichtigung der durch *Pallas* veranlassten falschen Vorstellungen, obgleich die ersten Anfänge dieses Flusses wirklich im Astrachan'schen Gouvernement sich finden. In der fernern speciellen Beschreibung stimmt Manches nicht mit unsern spätern Erfahrungen, da Hr. Tscherkassow den *Manytsch* selbst nur an zwei Stellen gesehen hatte, und die Beschreibung auf Aussagen der Kalmücken beruht, welche zwar sehr gut alle Localitäten kennen, die sie besucht haben, aber ein allgemeines Bild zu geben nicht im Stande sind. Um meinem Wunsche, vollständige Sicherheit über die nach Osten gerichtete Strömung des Wassers im östlichen Theile des *Manytsch*-Thales zu erhalten, Genüge zu leisten, führte mir Hr. Tscherkassow einen Armenier zu, der am *Manytsch* seine Jugend verlebt hat und noch jetzt diese Gegenden des Handels wegen besucht. Er bestätigte, dass im östlichen *Manytsch* das Wasser nach Osten fliesst, aber nur im ersten Frühlinge, und fügte hinzu, dass es häufig bis in die *Kuma*-Niederung sich ergiesst und diese weithin überschwemmt. Uebrigens liess er diese Strömung durch den *Kalaus* und das Flüsschen *Chara Sucha* (*Xapa 3yxa*) gebildet werden, was für das letztere völlig falsch ist. So wenig sind diese Steppen-Befahrer geeignet ein allgemeines Bild aufzufassen, da es ihnen nur darauf ankommt zu wissen, wohin man die Fahrt in den verschiedenen Jahreszeiten zu richten hat, um Schluchten und Flüsse durchsetzen zu können oder Wasser zu finden.

Diese in Bezug auf den östlichen Lauf übereinstimmenden, in anderer Hinsicht aber verschiedenen Angaben und dagegen der Widerspruch der Landmesser und das Nivellement des Hrn. *Hommaire de Hell* erregten den lebhaften Wunsch in mir, es wo möglich zu einer Entscheidung zu bringen, ob hier die messenden Beobachter Recht hätten oder die nicht messenden. Da die Frühlings-Wärme zwar spät eingetreten war (um den 20. April), aber bald sehr intensiv wurde, so wäre ich am liebsten durch das östliche Ende des *Manytsch*-Thales vorgedrungen; aber das

konnte nur durch die *Kuma*-Niederung geschehen und diese Gegend ist seit einigen Jahren wegen ihrer Unsicherheit berüchtigt. Der Chef der Astrachan'schen Domänen-Verwaltung, General *Tagaitschinow*, von dem die Anordnungen meiner Fortbewegung in der Steppe besonders abhingen, wollte es nicht übernehmen, mich auf diesem Wege zu befördern, da ihm selbst im Jahre 1853 zwei zurückgebliebene Beamte geraubt, in den *Kaukasus* abgeführt und gefangen gehalten waren, bis sie ausgelöst wurden. Man wusste im April d. J. in *Astrachan* noch nicht, dass der Schrecken dieser Gegenden, ein verlaufener Kosak, *Alpatow*, der sich ganz unter den Bergvölkern niedergelassen hatte und kleine Haufen bei ihren Einfällen in das russische Gebiet leitete, gefangen genommen war. Wir erhielten diese Nachricht, die wie eine Sieges-Botschaft die Steppe durchflog, am *Manytsch*. Ferner zweifelte General *Tagaitschinow*, ob man am *Manytsch* noch Wasser und Transport-Mittel vorfinden könnte. Er rieth mir daher von Norden aus, über *Tschernojar* oder *Zarizyn* an den *Manytsch* vorzudringen. Das seien zwar weite Umwege, aber ich wäre sicher Menschen vorzufinden und er würde mir alle Mittel zu Gebote stellen und die untergebenen Beamten beauftragen, mir an die Hand zu gehen, um, wo möglich, mich am *Manytsch* fortzuschaffen. Ich musste also schon diesen Weg wählen und bin für die Bereitwilligkeit, die ich vorfand, sehr dankbar. Damit aber die Strömung im östlichen Theile des *Manytsch*-Thales nicht unbeachtet verlief und die Richtung desselben einigermaassen festgestellt würde, forderte ich Hrn. Tscherkassow auf, in Begleitung eines Topographen, den der Kriegs-Gouverneur, Contre-Admiral *Wassiljew*, bewilligte, mir vom östlichen Ende aus entgegenzukommen. Um jedenfalls von den wandernden Kalmücken unabhängig zu sein, dank Hr. Tscherkassow einen tatarischen Fuhrmann, der des Weges kundig war. Dieser war vor einigen Tagen vom *Manytsch* zurückgekehrt und sprach verwundert über die Menge Wasser, die in diesem Jahre (am Ende des März oder im Anfange des Aprils) auch im östlichen *Manytsch* sich zeigte. Hr. Tscherkassow wurde durch diese Nachricht so begeistert, dass er ein kleines Boot mitzunehmen wünschte, das sich leicht finden liess, und so fuhren beide Herren mit diesem Embryo einer *Manytsch*-Flottille auf zwei tatarischen Arben ab.

Nachdem ich mit Hrn. *Weidemann*, am 25. April abreisend, bei *Zarizyn* noch die Fischerei beobachtet hatte, fuhren wir von der letztern Stadt ohne Schwierigkeit die mit Stanizen neu besetzte *Stawropol'sche* Strasse hinab. Unterwegs stiess, in Folge der vom General *Tagaitschinow* mir mitgegebenen Verfügungen, der Aufseher einer Abtheilung des kleinen *Derböt'schen* Kalmücken-Flusses als Führer zu uns, ein junger Mann, der die *Manytsch*-Gegenden sehr gut kennt, und dessen Bereitwilligkeit ich nicht genug loben kann, der aber doch vielleicht zu sehr gewohnt war, für die Bequemlichkeit und Sicherheit der Reisenden zu sorgen, oder dem es schwer wurde sich zu denken, dass ein

Naturforscher auch in ältern Jahren sich gern Beschwerden aussetzt, um nur vollständig beobachten zu können. Ich war, um mehr Gepäck mitnehmen zu können, in einem *Tarantas* nach *Zarizyn* und von da auf diese Strasse gefahren, war aber bereit diesen gegen eine russische *Telega* oder tatarische *Arba* zu vertauschen, wenn die Fortbewegung durch den *Tarantas* verhindert würde. Unser gefälliger Führer fand das unnöthig und hoffte uns bei dem diesjährigen Wasser-Reichthum des *Manytsch* sehr weit an demselben fortzuführen. Als wir aber die letzte Staniza *Prijutnaja* erreichten, lauteten die Nachrichten niederschlagender. So viel Wasser auch bei der Schneeschmelze sich gezeigt hatte, so rasch hatte es abgenommen. Man hätte es eigentlich voraussehen können. Grade weil die Frühlingswärme einige Tage sehr stark gewirkt hatte, war die Schneeschmelze rasch vorüber, und also der Zufluss an frischem Wasser nicht nachhaltig. Es hiess, die meisten Kalmücken hätten den *Manytsch* schon verlassen oder wären im Begriff es zu thun. Da ich jedenfalls bis an die Mündung des *Kalaus* vordringen wollte, so schlug unser Führer vor, auf gradem Wege den *Manytsch* zu überschreiten und über *Sordatschi* (oder *Diwnaja*) an den *Kalaus* zu gehen, um längs dieses Flusses, der jedenfalls Wasser für die Pferde geben würde, und an dem Turkmenen bleibend wohnen, wieder an den *Manytsch* zu gelangen. Ich liess mir diese Proposition gefallen, weil ich dadurch Gelegenheit erhielt, die beiderseitigen Ufer und das Ansteigen des Bodens auf der andern Seite des *Manytsch*-Thales zu sehen, denn die Staniza *Diwnaja* liegt schon ziemlich hoch. Vorher wurde aber noch ein Abstecher nach Osten zu der südöstlichen Ecke des Kosakenlandes an den *Stara-Manytschskoi Cordon* gemacht. Dieser Cordon-Posten liegt in der Nähe eines Salzsees, von welchem der *Manytsch* nur eine halbe Werst entfernt ist. Das *Manytsch*-Thal hatte hier eine Breite von mehr als 2 Werst und war von einer weiten Wasserfläche vollständig eingenommen, welche nichts anders war als die östliche Spitze des grossen gewundenen Sees, der bei den Eingebornen unter dem Namen *Manytsch-Liman* bekannt ist. Im Sommer verwandelt sich dieses Ende vielleicht in einzelne Wasserläufe. Eine Strömung war vom Ufer aus gar nicht bemerklich; leichte hineingeworfene Körper wurden sogar vom Westwinde zurückgetrieben. In der Mitte kann eine geringe Strömung nach Westen nicht gefehlt haben, wie aus allen frühern Beobachtungen bekannt ist und auch aus unsern spätern hervorgeht. Das Ufer des *Manytsch* wird hier von einer langezogenen und breiten Höhe gebildet, deren Typus wir bei der Ueberfahrt näher besprechen werden.

Diesseits, d. h. nördlich von dieser Uferhöhe, liegt der ansehnliche *Stara-manytsche* Salzsee, aus welchem die Kosaken jährlich Salz brechen. Man sieht ausserdem mehrere schon trocken gewordene oder noch nasse Betten von Wasserläufen und auf der Herfahrt eine ganze Reihe grösserer und kleinerer Wasserbehälter, welche salzige Wasser haben oder Salz absetzen, wenn sie vom *Manytsch* abgeschlossen sind, oder süsses, wenn sie häufig in ihn überfliessen. Es gehört

zu ihnen auch ein See, aus welchem die Kalmücken unentgeltlich Salz brechen können. Diese Reihe von Seen begleitet den *Manytsch* und ist von ihm durch die erwähnte Uferhöhe, die jedoch hie und da Einrisse hat, getrennt. Wir kehrten von diesem nach Westen gelegenen Cordon-Posten nach *Prijutnaja* zurück und fuhren dann von dieser Staniza auf dem grossen Wege nach SSW. auf die gewöhnliche Durchfahrts-Stelle, welche ungefähr 15 Werst nach Ost vor der eben besuchten Stelle des *Manytsch* liegt. Es ist offenbar dieselbe, durch welche Parrot setzte, als er die Fortsetzung des Nivellements am *Manytsch* aufgab. Der Weg geht zuvörderst von *Prijutnaja* immer bergab (so wie er auch schon von der vorhergehenden Station nach *Prijutnaja* bergab gegangen war, aber weniger merklich) und zwar auf festem salzhaltigem Thongrunde. Dann sieht man, bevor man den *Manytsch* erreicht, einen Höhenzug vor sich, den man in längerer Aufsteigung hinan und steilerem Abfall hinabfährt. Er enthält auffallend mehr Sand als die weite Senkung des Bodens bis zu ihm, und ist daher von besserer Vegetation bedeckt. Sobald man diese Höhe erreicht hat, die nicht vereinzelt dasteht, sondern sich als ein Theil eines langen Uferwalles darstellt, sieht man ein langgezogenes Thal vor sich, das schön begrünt ist, in welchem aber Seen liegen, die mehr oder weniger salzhaltiges Wasser enthalten. Es ist eine Fortsetzung derselben Seen, die wir schon auf der Fahrt nach dem Cordon bemerkt hatten, und ich beschreibe diese Ueberfahrt nur aus dem Grunde ausführlicher, weil hier das Typische schärfer hervortritt. Die Gehänge des Thales bis zum Boden bleiben sandreich, wie schon die schöne Begrünung zu erkennen gibt. Indessen geht dieser Sand sicher nicht tief, sondern unter ihm muss im Boden ein thonreicher Lehm liegen (vergl. No. IV dieser Studien), weil sonst die Seen bald abfliessen würden. Man hat dann einen zweiten Höhenzug vor sich, der gradier und gleichmässiger als der frühere ist, so dass man ihn für künstlich aufgeworfen nehmen könnte. Es ist der Uferwall des eigentlichen *Manytsch*-Thales. Die Auffahrt ist wieder sanfter, die Abfahrt steiler, das Erdreich noch sandreicher. Das *Manytsch*-Thal selbst ist an dieser Stelle durch eine gestreckte Insel von 2 — 3 Werst Länge in zwei parallele Thäler getheilt. Diese Insel hat eine wallförmige Erhabenheit in ihrer Mitte, von derselben Höhe und Beschaffenheit wie die unmittelbaren Uferwälle, jedoch nach beiden Seiten steil abfallend, so dass der Weg über sie sowohl hinauf als hinab in schiefer Richtung geführt ist; die Abfahrt nach Süden erfordert sogar für grössere Fuhrwerke einige Vorsicht. Jeder Arm des *Manytsch*-Thales ist über 1 Werst, vielleicht $1\frac{1}{2}$ Werst breit. Im ersten oder nördlichen Arme ist der Boden nicht ganz eben, etwas höhere Stellen sind gut begrünt, tiefere haben sehr ausgeprägten Salzgrund. In ihm fliesst ein Fluss-Arm, der jetzt bei einer Breite von 8 — 10 Faden 26 Zoll engl. Tiefe hatte. Das Wasser war also schon merklich niedriger als zur Zeit von Parrot's Ueberfahrt, der $2\frac{1}{2}$ Fuss P. M. fand. Auf der Insel trafen wir einen Armenier, der 600

Schaafe übersetzte. Ueber die Wassertiefe in dem zweiten Arme befragt, behauptete er, wo er durchgefahren sei, werde das Wasser einem Fussgänger wohl an den Gürtel reichen, er rieth daher da durchzufahren, wo er seine Schaafe durchtreiben lasse, der Boden sei dort zwar weich, aber das Wasser nicht tief. Beide Durchfahrten sind im Gebrauch und auf der sogenannten 10werstigen Karte der Kaukasischen Provinzen besonders verzeichnet. Ich rathe aber Niemand dieser östlichen Durchfahrt sich zu bedienen. Man durchsetzt zwar nur ein Flüsschen, das jetzt kaum 4 Faden Breite und 1 Fuss Tiefe hatte, aber von einem breiten Saume von schwarzem, nach Schwefel-Wasserstoff riechendem Salzschlamm umgeben war, ganz dem ähnlich, der sich in Salzseen findet. 7 Pferde, auf welche 4 zur Seite reitende Kalmücken unbarmherzig losschlugen, zogen meinen *Tarantas* nur mit der grössten Anstrengung durch diesen Schlamm. Mit etwas mehr ermüdeten Pferden wäre ich nicht herausgekommen. Wir sahen die letzten Schaafe noch durchziehen; das konnten sie aber nicht ohne menschliche Hülfe, denn von Zeit zu Zeit mussten sie aus dem Schlamm, in den sie versanken, mit den Händen gehoben werden. Etwas weiter östlich breitet sich die Wasserfläche seeförmig aus und nimmt die ganze Breite des Flussthalcs ein, so dass sie sogar die Ufer-Höhen unterwäscht, die nun in Folge ihres Sandreichthums, dem nur so viel Thon beigemischt ist, dass der Sand nicht herabrieselt, sondern in grossen Blöcken bricht, einstürzen. Aus der Ferne sehen diese Wände fast senkrecht aus. Wir beschlossen daher nach beendeter Durchfahrt an ihnen hinzugehen, um nachzusehen, ob eine Muschelschicht aufzufinden ist. Es fand sich zwar keine zusammenhängende Wand, aber bald höher, bald mehr unten so viele neuabgebrochene, von oben durchaus nicht überschüttete Stellen, dass wir mit Sicherheit behaupten können, es ist in keiner Höhe eine zusammenhängende Muschel-Schicht zu erkennen. Wohl aber gelang es uns, einige Schaa-len, theils vollständige, theils in grössern Bruchstücken auf dem Boden aufzufinden; einige wenige steckten auch noch zerstreut und sehr vereinzelt in den abgerissenen Wänden. Sie gehörten sämmtlich der Ponto-Caspischen Fauna. Dieser Umstand wird bei einem Urtheil über die hier vorgegangenen Veränderungen um so mehr zu beachten sein, da wir nicht sehr entfernt von der höchsten Erhebung der Thalsoole uns befanden.

Wir waren mit diesem Gange bis an die Erweiterung der Wasserfläche gekommen. Hr. Weidemann ritt nun in diese hinein und fand keine deutliche Strömung, aber festen Sandgrund bei unbedeutender Wassertiefe. Offenbar ist hier die bessere Ueberfahrt, da der aus den Ufern ausgewaschene Sand hier liegen bleibt, der Thon aber vom Wasser fortgeschlemmt wird. Nur muss man im Flussbette selbst westlich sich wenden, um das nicht eingerissene Ufer zu erreichen. Man scheue sich nicht durch eine breitere Wasserfläche zu fahren, um den gefährlichen Schlamm zu vermeiden. Indem wir über dieses südliche Ufer fuhren, bemerkte

ich wieder eine viel langsamere Abdachung nach Süden oder vom Flusse ab. Man kam wieder in ein paralleles Thal, welches hie und da Seen enthielt. Ein neuer Wall wurde überschritten und es folgte ein zweites ähnliches Thal. Die neuen russischen Ansiedler haben diesen Nebenthälern den Namen Podmanki (Подманки), d. h. Seiten-*Manytsche* gegeben und nennen die südlichen erste und zweite Подманка. Nachdem ein sandiger Wall, den auch die zweite Podmanka hat, überschritten ist, fährt man wieder mehrere Werst gleichmässig ansteigend auf festem Thonboden fort bis *Gordatschi*.

Indem wir von *Gordatschi* nach dem *Kalaus* uns wendeten, kamen wir der *Stawka*, d. i. gleichsam dem Hauptquartier der hiesigen Turkmenen vorbei, was eine interessante Episode gab, da dieses Volk durchaus eine höhere Bildungsstufe erreicht zu haben scheint, als alle übrigen Steppenbewohner, und es nicht schwer sein dürfte, sie noch weiter zu führen. Sie trugen Klagen gegen die benachbarten russischen Ansiedler vor, denen abzuhelpen ich zwar nicht autorisirt war, allein mich interessirte die Art ihres Vortrages. Nie habe ich eine Klage gedrängter, verständiger und überzeugender vortragen gehört.

Mehr auf unsere Aufgabe bezog es sich, den *Kalaus* hier — südlich von *Gordatschi* zu sehen. Er ist ein Fluss, dessen Wasserfläche jetzt kaum 5 Faden Breite besaas, der sein Bette gegen 3 Faden tief in den Boden eingerissen hat, aber ganz ohne jene aufgeworfenen Wälle, wie wir sie am *Manytsch* gesehen hatten.

Wir fuhren den *Kalaus* etwa 20 Werst entlang, allein da wir dabei zu weit vom *Manytsch*-Thale entfernt blieben, forderte ich dringend, grade auf dieses Thal geführt zu werden. Wir erreichten es von seiner Südseite, ungefähr der Stelle gegenüber, wo das Flüsschen *Chara Sucha* von Norden in dasselbe sich ergiesst. Wir mussten auch hier noch durch ein südliches Nebenthal, das eine Reihe ansehnlicher Wasseransammlungen enthielt, und über einen sandigen Uferwall. Das *Manytsch*-Thal war noch sehr breit — wohl über 1 Werst. Allein in diesem breiten Thale wand sich nur noch ein Flüsschen von geringer Breite in wunderlichen Krümmungen. Die Ufer dieses Flussbettes waren über 1 Faden hoch und sehr steil. Ihre Ränder standen 6 — 7 Faden auseinander, die Wasserfläche selbst aber hatte nur eine Breite von 4 Faden und das Wasser eine Tiefe von 1 Arschin. Die Strömung desselben erwies sich nach Westen gerichtet und ansehnlich, 40 Fuss in der Minute. Diese Verhältnisse liessen, der vielen Windungen ungeachtet, noch eine sehr merkliche Erhebung des Thales nach Osten erwarten, welche auch in einiger Entfernung dem Auge kenntlich schien. Das Wasser war hier schon so stark gesalzen, dass es seit einiger Zeit auch vom Vieh nicht genossen wurde. Eine Auflösung von salpetersaurem Silber gab eine weisse, doch noch nicht undurchsichtige Trübung.

Es war nicht möglich durch dieses scharf abschüssige Flussbette zu fahren. Auch im Thale die Fahrt fortzusetzen, was ich am meisten wünschte, erklärten sowohl unsere Füh-

rer als die hier noch verweilenden Kalmücken für unmöglich, weil das Flüsschen mit seinen Windungen sich zuweilen an die Thalwände dränge und diese einreisse, man an solchen Stellen mithin nicht die Uferwälle hinanfahen könne. Wir mussten uns also wieder auf die Höhe am Südufer wenden und fuhren diese einige Stunden entlang, bis wir wieder in das Thal uns wendeten, an einer Stelle, wo das südliche Seitenthal einen Einriss hatte, durch welchen ein salziger See in den Manytsch-Fluss sich ergoss. Oberhalb dieser Stelle wurde der letztere wieder einer Autopsie unterworfen. Das Wasser war hier etwa 6 Faden breit, seine Ufer waren aber viel niedriger und seine Strömung viel geringer, kaum 3 Fuss in der Minute. Die Sohle des Manytsch-Thales war hier weniger eben; sie hatte gegen das Flussbette eine auffallende Senkung, so dass ein engeres Flussbette gleichsam in einem weiteren sich fand. Aus diesem Grunde war auch hier eine Durchfahrt, wenn auch vielleicht möglich, doch nicht rätlich. Wir fuhren also noch am Südufer weiter und durchfuhren den Manytsch endlich in der Nacht, kurz vor der Einmündung des *Ulan Sucha*, an einer Stelle, wo das Flussbette des Manytsch flach und seine Wassermasse ganz unansehnlich war. Der Boden des Manytsch-Thals schien wieder völlig eben zu sein, so viel man in der Nacht aus dem Wagen beobachten konnte. Den Rest der Nacht brachten wir an der Mündung der *Ulan Sucha* zu, wo einige Kalmücken noch zurückgeblieben waren, weil ihnen unsere Ankunft angemeldet war. In der That war das Wasser des genannten Flusses auch schon sehr trübe und sehr salzhaltig. Eine Auflösung von salpetersaurem Silber gab einen dicken weissen Niederschlag. Am andern Tage fuhren wir durch den Fluss und an der Nordseite des Manytsch-Thales fort. Da ich aber bemerkte, dass wir uns von diesem wieder immer mehr entfernten, um, ich weiss nicht welche Awragen zu umfahren, und es mir darauf ankam zu beobachten wo das Bette des Manytsch-Flusses völlig aufhöre, liess ich ungeduldig anhalten und erklärte, ich würde zu Fuss auf das Manytsch-Thal zu und in diesem fortgehen. Man entgeht aber den Beamten des Generals Tagaitschin nicht so leicht, wenn man ihrer Obhut anvertraut ist. Mein Entweichen war kaum dem voranreitenden Führer gemeldet worden, als er mir nachritt und auch mir ein Pferd zu meinem Gebrauche mitbrachte, was ich mir wohl gefallen lassen konnte.

Ich erwähne dieser kleinlichen Umstände nur um diejenigen, welche ähnliche Fahrten unternehmen, einige Rathschläge zu geben, die aus den Erfahrungen hervorgehen, die ich selbst erst auf der Reise gemacht habe. Erkundigt man sich in *Astrachan*, ob es möglich und rätlich ist in einem grössern Fuhrwerke durch die Steppe zu fahren, namentlich in einem Fuhrwerke ohne Federn wie ein *Tarantas*, so wird man ziemlich allgemein die Antwort erhalten, das ginge sehr gut, die Beamten führen in der Regel in solchen Fuhrwerken. Die Pferde der Kalmücken seien zwar zum Fahren nicht eingeschult, allein das lasse sich überwinden, wenn man eine

kleine Begleitung von Kosaken und Kalmücken habe. Ein Arzt, der einige Jahre anhaltend in der Steppe gewohnt hatte, weil er als Arzt der Steppen-Bewohner angestellt war, erzählte mir in *Sarepta*, als ich zwar schon auf der Reise, aber immer noch bereit war, den grössern Wagen mit kleineren zu vertauschen, dass er ein Fuhrwerk für seine Fahrten sich habe bauen lassen, das einem kleinen Hause zu vergleichen war, denn durch Scheidewände sei es in drei Räume getrennt gewesen, einen für seine Wohnung, einen für seinen Diener und einen für Vorräthe aller Art. Ich behielt also das grössere Fuhrwerk bei, um ein Zelt, einen Theodoliten und Messstäbe für etwa vorkommende Fälle, Apparate zur Aufbewahrung von Naturalien, Lebensmitteln u. s. w. mitnehmen zu können. Ich habe auch nicht gefunden, dass die Ungelehrigkeit der kalmückischen Pferde andere Nachtheile gebracht hätte, als momentane Unruhe. Es ist wahr, im Augenblicke der Abfahrt stellen sich oft alle Pferde, die nicht in der Gabel (zwischen den Fernern) sind, in die Quere oder kehren sich völlig um. Da ich gewöhnlich 5 Pferde hatte, so waren es meistens 2, zuweilen aber 4, welche den ihnen zugemutheten Dienst mit Widersetzlichkeit begannen. Aber man hat gewöhnlich kalmückische Kutscher und diese sind ausserordentlich dreist und zuversichtlich in Behandlung der Pferde. Sie schwingen sich auf ihren Sitz und gebrauchen nachdrücklich die Peitsche, während einige andere Kalmücken die widerstrebenden Thiere zurecht stellen. Diese verstehen auch ziemlich bald, was dieses Mal die Peitsche bedeutet, da sie aus Erfahrung wissen, dass starke Peitschenhiebe starke Kraft-Anstrengung fordern, und benehmen sich nach der ersten halben Werst wie gut geschulte Kutschpferde. Wir haben also, ausser einigen zerrissenen Stricken, durch diese Pferde gar keine Nachtheile gehabt, obgleich es zuweilen das Ansehen hatte, als müsste das Fuhrwerk in Trümmer gehen. Man hatte uns den Rath gegeben, was zum Anspann der Pferde nothwendig ist selbst mitzunehmen, und zwar im Vorrath, und wir hatten diesen Rath befolgt. Allein was den Gebrauch eines grössern Fuhrwerks betrifft, so ist es falsch, dass man es für alle Zwecke gebrauchen kann. Ein grosses Fuhrwerk ist nur anzurathen, wenn man die gewöhnlichen, viel gebrauchten Wege fährt, oder mit andern Worten, wenn man nur den Zweck hat anzukommen, nicht aber wenn man für irgend eine Aufgabe, sei sie eine naturhistorische oder geodätische, seine Fortbewegung nach den gemachten Beobachtungen willkürlich ändern will. Selbst mit dem kleinsten Fuhrwerke oder zu Pferde kann man seinen Cours nicht etwa nach dem Comasse verfolgen, wie man aus der Ferne wohl glauben könnte, da man weiss, dass die Steppe eben ist und die Anhöhen nur sanft aufsteigen. Alle Wasserläufe, sowohl die bleibenden Flüsse, als die nur gelegentlich in den sogenannten *Awragen* sich zeigenden, haben tief eingerissen, wo der Fall nur irgend bedeutend ist. Deswegen kann man in vielen Theilen der Steppe, z. B. zum Elton-See und von diesem nach dem Bogdo-Berge oder in der Nordhälfte der Steppe zwischen der

Volga und den *Ergoni*-Bergen mit den grössten Fuhrwerken in geraden Richtungen fahren, nicht aber am rechten Wolga-Ufer, wo weit verzweigte *Awragen* nicht selten senkrechte Wände haben, auch nicht in unmittelbarer Nähe des *Manytsch*-Thales, obgleich hier die *Awragen* sehr viel sanfter und an ihren Böschungen begrast sind. Besonders wird ein officieller Führer weit um sie herum fahren, weil die ungeübten Pferde beim Durchfahren durch einen sonst nicht schwer zu durchsetzenden Einschnitt, leicht in Unordnung gerathen, und eine zerbrochene Axe — selbst eine von Holz wie ein *Tarantas* sie hat — in der Steppe eine wahre Calamität wäre, welche die Fortsetzung der Reise unmöglich macht. Alle Flüßchen sind nur an bestimmten Furten zu durchfahren, denn man kann bei einer Wassertiefe von einem Fuss, oder weniger, eine Uferhöhe von mehreren Klaftern mit sehr steilem Abfalle treffen. Beim *Kalaus*, der von bedeutenden Höhen kommt, liessen sich solche Ufer erwarten, aber selbst die *Ulan-Sucha*, ein blosser Steppenfluss, hat ganz nahe vor der Durchfahrt steile Ufer von mehr als $1\frac{1}{2}$ Klafter Höhe, weil sie durch die gegen das *Manytsch*-Thal geneigte Steppe fliesst. Ich rathe daher für naturhistorische oder ähnliche Reisen, bei welchen man nicht bloss die Absicht hat anzukommen, sondern eine bestimmte Gegend nach dem Bedürfniss zu bereisen, auf asiatische Weise sich einzurichten, d. h. zu reiten und das Gepäck auf Saumthiere zu vertheilen oder der kleinen tatarischen Karren, *Arba* genannt, sich zu bedienen. Bequemer und doch leicht durch die Farten und die meisten *Awragen* würden auch gewöhnliche russische Telegen gehen, denen man durch ein übergespanntes Flechtwerk von Stricken ganz bequeme Sitze geben kann. So ausgerüstet könnte man das ganze *Manytsch*-Thal befahren, wenn man einige Zeit nach dem Schmelzen des Schnees ausfährt. Zur Zeit der Schneeschmelze selbst wird man freilich nicht leicht fortkommen können, weil der Steppen-Boden zu sehr erweicht ist. Ich hatte die Absicht vor dem Eintritte meiner Krankheit im März, wenigstens das Ostende dieses Thales in einem kleinen Fuhrwerke von der Poststrasse aus aufzusuchen. Ein darüber befragter Armenier, der die Gegend kennt, erklärte aber meinen Plan für ganz unausführbar um diese Zeit, denn er habe gehört, dass ein Kalmücken-Haue, der schon um diese Zeit nach dem Sommerlager ziehen wollte, nicht habe durchdringen können. Im Anfange des Aprils aber müsste, wenn man die noch kühlen Nächte nicht zu fürchten hat, eine solche Reise am besten auszuführen sein, da überall in den Tiefen noch Ueberfluss an gutem Wasser ist, die Fläche aber trocken wird.

Wegen Lebensmittel braucht man nicht sehr besorgt zu sein, wenn man noch Nomaden vorfindet und die gesäuerte Milch gut verträgt. Diese findet sich bei allen in hinlänglichem Vorrathe. Ich vertrug sie leider nicht, sondern nur die frische, die viel weniger häufig zu haben ist, da sie meistens gleich nach dem Melken der gesäuerten zugegossen wird. Dennoch habe ich die meisten mitgenommenen Vorräthe unbenutzt zurückgebracht. Allein der Mangel an Wasser kann

sehr drückend werden, wenn schon die heisse Jahreszeit eingetreten ist, und man die gesäuerte Milch nicht vertragen kann. Ich glaube daher, da ich einmal den Faden des Berichtes unterbrochen habe, auch noch hinzufügen zu können, was mich in dieser Beziehung am meisten erquickt hat. Das Wasser löschte meinen Durst viel weniger als Wein in geringen Quantitäten und besonders der Thee. Früher nicht wenig verwundert über die Vorliebe der russischen Völker für den Thee, habe ich dieses Getränk sehr schätzen gelernt sowohl in *Nowa Semlja*, wo man besorgen konnte, selbst zu verschimmeln, da bei der unüberwindlichen Feuchtigkeit in unserer geheizten Kajüte Alles mit Schimmel sich bedeckte, als in der trocknen Steppe. Das Wasser war mir zu warm, auch wo es rein war. Wir hatten aber, seitdem wir *Gordatschi* verlassen hatten bis wir wieder an die Wolga kamen, weder brauchbares Flusswasser noch Brunnenwasser und nur einmal kamen wir an eine Quelle. Meistens war nur Wasser aus kleinen oder grössern Pfützen zu haben. Nachdem ich nur einmal diese dunkel gefärbte Flüssigkeit aus unserem Wasser-Gefässe hatte ausgiessen sehen, war es mir zur vollen Unmöglichkeit geworden davon zu trinken. Dadurch aufmerksam gemacht beobachtete ich nun, dass alles Vieh der Kalmücken in den heissen Tagesstunden in diesen Pfützen sich sammelt und nicht nur den Boden aufrührt, sondern natürlich auch mistet. Auch reitet jeder nach Hause kehrende Kalmück gewöhnlich durch die Pfütze, um seinem Thiere ohne Mühe ein Labsal zu bereiten. Nach dieser Bemerkung wäre ich lieber verdurstet, ehe ich zum Wasser-Geschirre gegriffen hätte. Auch äusserte sich bei mir der Durst nur durch ein Brennen im Schlundkopfe und ein zunehmendes Gefühl von Schwäche, ohne unmittelbares Gefühl von einem Bedürfniss nach Flüssigkeit, wie ich es aus jüngern Jahren sehr wohl kenne. Nach einem Tage, der 27° R. im Schatten und also viel mehr als 30° in der Sonne gebracht hatte, und an dem ich keine frische Milch erhalten konnte, wurde das Brennen im Schlunde gegen Abend sehr schmerzhaft und wir waren nicht sicher, zur Nacht ein Kalmücken-Lager zu erreichen. Nun erst fiel mir ein, dass mir die freundliche Fürsorge von Hrn. Glitsch in *Sarepta* mancherlei mitgegeben hatte mit dem einfachen Zusatze: Das würde mir in der Steppe vielleicht willkommen sein. Hr. Glitsch macht öfter kleine Steppenreisen für seine ornithologischen Forschungen. Wir hatten, was unmittelbar zur Nahrung dienen konnte, gleich Anfangs verzehrt, um Raum zu gewinnen, das Uebrige aber völlig vergessen. Ich liess nun anhalten um zu untersuchen, was noch da sei und in brauchbarem Zustande. Es fand sich in der untern Wagenremise ein ansehnliches Geschirr mit eingemachten Gurken. Aber durch das Schütteln des Wagens und die Hitze war die Flüssigkeit meist verloren gegangen, der grösste Theil der Gurken war dadurch entblüset und verdorben, ein kleiner Rest nur, der noch in der Flüssigkeit lag, war noch gut und schien mir sehr erquickend. Ich glaube daher dass Früchte in Essig eingemacht sehr passend für eine Steppenreise in der warmen Jahreszeit

sein müssen. Es fand sich aber noch ein zweites Gefäß mit eingemachtem Ingwer. Ich versuchte auch diesen, jedoch mit einigen Zweifeln. Die Wirkung war aber fast wunderbar. Zwar vermehrte sich im ersten Augenblicke der Schmerz im Schlundkopfe, sogleich aber schwand das Gefühl der Ermattung. Ich habe an diesem Ingwer noch oft mich gelabt.

Doch zurück zum Reise-Berichte.

Als wir das *Manytsch*-Thal wieder erreichten, fanden wir es gegen sein früheres Ansehn bedeutend verändert. Die Uferwälle, welche weiter westlich diesem Thale eigenthümlich schienen, waren ganz verschwunden, mit ihnen also auch die Nebenthäler und die Wasserbehälter in ihnen. Das Thal war unmittelbar in die Mitte der Niederung eingeschnitten. Die Gehänge der Niederung fielen auch nicht so gleichmässig ab wie früher, sondern in stumpfen, aber deutlichen Terrassen, wie besonders auf einer Fahrt am Nachmittage bemerklich wurde. In einer Entfernung von etwa 10 Werst schien eine Terrasse etwas stärker zu sein. War in dieser etwa ein Ersatz der Uferwälle zu suchen? Die Sohle des Thales erschien völlig flach und liess auch nach Osten gar kein Aufsteigen bemerken. Es war gar kein Wasser da. Der Fluss hatte also aufgehört. Als wir durch das Thal ritten wurde aber doch noch die Spur eines Flussbettes oder Wasserlaufes in einem dichtbewachsenen grünen Strifen erkannt, der wie ein Band der Länge nach sich hinzog. Diese Streifen waren 3 — 4 Faden breit und nach der Mitte kaum merklich vertieft, etwa einen guten Zoll oder etwas mehr. Man muss in der Steppe aufmerksam darauf geworden sein, wie an Orten, wo Wasser fliesst, sich etwas Humus bildet und eine schöne grüne Vegetation sich zeigt, um solche flache Betten zu erkennen. Am andern Ufer angekommen, waren wir immer noch nicht an der Mündung des *Kalaus*. Wir ritten an diesem Ufer ein Paar Werst weiter nach Osten, dann wurde in der Thalsohle wieder nach dem Flussbette gesucht. Es war keine Spur mehr davon zu entdecken, dagegen zeigten sich einige nach Westen zugespitzte morastige Zungen mit Rohr bewachsen. Sie verloren sich nach Osten in dem grossen Rohr-See *Schara-Chulussun*, in welchen der *Kalaus* sich ergiesst. Wir hatten offenbar den Höhenpunkt des *Manytsch*-Thales erreicht und waren schon am Anfange seines östlichen Abfalls. Noch hatten wir aber ein Paar Werst bis zur Mündung des *Kalaus*. Dieser letztere Fluss ist auf allen ältern Karten ganz falsch verzeichnet. Er läuft längere Zeit dem *Manytsch*-Thale fast parallel und beide kommen nur dadurch zusammen, dass das *Manytsch*-Thal seine WSW.-Richtung in der Gegend, die wir jetzt besuchten, in eine südwestliche und zuletzt in eine ganz südliche verändert. Auch der *Kalaus* wendet sich zuletzt etwas nach Süden. Diese Verhältnisse und die Länge, die dadurch der *Kalaus* gewinnt, fand ich nur auf den speciellen Karten der kaukasischen Provinzen richtig angegeben. Die Mündung des *Kalaus* ist nach diesen Karten mehr als 60 Werst von der Ueberfahrtsstelle und 80 Werst vom *Staramanytschskoi Cordon* entfernt, was mit den

Wegen und Umwegen, die wir zurückgelegt hatten, sehr gut stimmt.

Die Mündung des *Kalaus*, der letzte Punkt, den wir auf dieser Seite erreichten, zeigte, dass dieser Fluss, der 2 Tage vorher höher oben noch einen ziemlichen Wasservorrath hatte, jetzt nur wenig und bitteres Wasser führte. Wir ritten dann am Westrande des Rohr-Sumpfes durch das *Manytsch*-Thal wieder auf die andere Seite zurück, wo ein gefälliger Kalmücken-Saissan seine Leute und Zelte noch zurückgehalten hatte, um uns gastlich aufzunehmen, während andere Kalmücken schon seit einigen Tagen im Fortziehen waren. Der Saissan versicherte, dass er mit seinen Leuten die letzten wären und dass wir beim weitem Vordringen keine Menschen mehr finden würden. In der That hatten sich die letzten Kalmücken-Lager, die wir fanden, auch nicht mehr aus Flüssen das nöthige Wasser gebracht, sondern sie lagerten, wie gesagt, an Pfützen, die vom letzten Regen auf begrasten Stellen zurückgeblieben waren. Unter diesen Umständen schien ein weiteres Vordringen nicht mehr möglich, gegen welches die Bauern von *Gordatschi*, deren Pferde wir noch hatten, auch immer nachdrücklicher protestirten. Ich bat daher unsern freundlichen Saissan um ein Paar gute Pferde und einen kleinen tatarischen Karren (*Arba*) um mit Hrn. Weidemann am Nordufer des *Schara-Chulussun*, der Mündung des *Kalaus* vorüber, so weit nach Westen zu fahren, als der Rest des Tages erlauben würde. Ich wollte, wo möglich, mich davon überzeugen, dass der natürliche und gewöhnliche Abfluss dieses Sees oder Rohr-Sumpfes, je nachdem man ihn nach seinem wasserreichen oder wasserarmen Zustande benennen will, nach Osten geht. Diese Ansicht zu gewinnen schien mir um so nothwendiger, als ich von den beiden uns entgegenkommenden Herren, *Tscherkassow* und dem Topographen, noch gar keine Nachricht hatte, obgleich ich ihre Ankunft schon an der *Manytsch*-Furt erwartet hatte. Zwar sollte diese letzte Fahrt eine ganz stille und eilige Excursion sein, doch liess es sich weder unser unermüdliche Führer, noch der gefällige Saissan nehmen, uns zu begleiten. Aus demselben Grunde fehlten auch wieder einige Kosaken nicht und wir hatten wieder eine ganze Cavalcade zur Begleitung. Auf dieser eiligen Fahrt wurde mehr erreicht, als ich erwartet hatte. Zuvörderst sahen wir unterwegs die Kalmücken in ganz kleinen Wasserbecken oder vielmehr Wasserlöchern innerhalb des ausgedehnten Sumpfes die einfachste und ursprünglichste Art Fischerei treiben. Sie griffen nämlich die Fische, die sich in solche kleine Becken geflüchtet hatten, mit den Händen. Es waren laichende langgezogene Karpfen, wie die, welche Hr. Karl Bonaparte als eine eigene Art betrachtet, und einige ganz junge *Cyprini* anderer Arten. Ausserdem aber sahen wir jenseit der Mündung des *Kalaus* die Wasserflächen im Sumpfe, die wir am Westende nur von mässigem Umfange von 10 bis etwa 200 □ Faden Ausdehnung bemerkt hatten, sich erweitern, und zuletzt eine grosse Wasserfläche von mehreren tausend □ Faden bilden, welche nach Osten sich in einer schmaleren, aber doch ansehnlichen

Verlängerung bis an den Horizont ausdehnte. Ich konnte nicht mehr zweifeln, dass ein Theil des Sees als solcher noch bestand und dass sein Hauptabfluss nach Osten gehe. Die Längsachse des *Schara-Chulussun* und damit das ganze Manytsch-Thal ist von der Mündung des *Kalaus* an nicht mehr nach Süden, sondern fast nach Osten, mit geringer Abweichung nach Süden, gerichtet. Auf der Rückfahrt gab die Verfolgung einiger *Saigaks*, die in der Manytsch-Niederung sich zu sammeln scheinen, wenn die Menschen abziehen, unserer Ehren-Escorte Gelegenheit, ihre Unermüdlichkeit im Reiten zu zeigen. Alle alten Thiere dieser Art entkamen dennoch, allein ein ganz junges Thier wurde von allen Reitern so lange verfolgt, bis es zuletzt nicht mehr laufen konnte, und sich in eine kleine Pfütze stürzte, wo es bald umzingelt und noch lebend gegriffen wurde. Doch hatte seine Verfolgung durch 6 Reiter wohl eine Stunde gewährt und liess erkennen, dass die Verfolgung eines erwachsenen und kräftigen Thiers von 1 oder 2 Reitern wohl ein hoffnungsloses Unternehmen ist, welches aber die Kosaken und Kalmücken doch nicht leicht unterlassen, mehr dem Jagd-Triebe als der ruhigen Berechnung folgend. Das kleine Thierchen war mir interessant, weil die hohe Aufgewölbung der Nase, welche beim erwachsenen *Saigak* (*Antilope Saiga*) so auffallend ist, hier nur in einer beschränkten Region sich zeigte, nämlich nur so weit die Nasenbeine reichen und vielleicht einige Linien in die knorpelige Nase hinein. Der vorderste Theil der Schnautze war so spitz wie bei einem Reh. Der vordere Theil der Nasenkanäle muss sich also erst allmählig aufwölben, so wie das Thier heranwächst.

Die Ankunft in unserem Lager erfolgte erst bei eingebrochener Nacht, setzte aber dem Tage die Krone auf, denn wir hörten, dass zwei tatarische Arben den Manytsch hinauf hier angekommen seien, und da ich beim Wachtfeuer auch auf einer Arbe ein Boot mit dem Schnabel aufwärts erblickte, konnte ich nicht mehr zweifeln, dass unsere Abgesendeten mit der Manytsch-Flotille angekommen waren.

Sie erschienen sogleich um mündlichen Bericht abzustatten. Von der *Solänaja Sastawa* ausgehend hatten diese Herren das ganze Manytsch-Thal bis hierher verfolgt und die Strömung nach Osten im grössten Theile desselben noch vorgefunden. Jetzt war also der ganze so gut wie unbekannte Theil dieses Thales vom *Staramanytschskoi Cordon* bis zum östlichen Ende verfolgt, und ich konnte nun der Aufforderung unseres Führers, nach *Illista* oder *Listy*, dem sommerlichen Sammelpunkt der kleinen Derböt'schen Horde, mich zu wenden, weil er kein Mittel wisse, mich in der Richtung des Manytsch weiter zu schaffen, Folge leisten. Was auf unserer fernern Reise, die in einem weiten nördlichen Umwege nach *Astrachan* zurückführte, interessant oder belehrend sein kann, gehört mehr der Kenntniss der Steppe an als der Kenntniss des Manytsch-Thales, von dem man uns weit entfernte, immer versichernd, der ganze Zwischenraum sei jetzt ohne Menschen. Ich lasse also jede Nachricht über diesen Theil der Reise weg und füge dagegen den kurzen Bericht

bei, den ich in *Astrachan* von dem Topographen erhielt. Dieser beginnt mit dem *Schara-Chulussun*, zählt also die Ergebnisse der Reise rückwärts auf und schliesst sich dadurch sehr natürlich an das früher Gesagte an. Ein mehr ausführlicher wurde mir später von Hrn. Tscherkassow überreicht. Ich lasse hier den erstern vollständig folgen, da die Einzelheiten vielleicht bei spätern Besuchen von Interesse sein könnten.

Bericht des Feldmessers Iwanow.

1) Der östliche Abschnitt des Manytsch-Thales hat eine grade Richtung nach der Salz-Sastawa⁵⁾ von *Mosharsk*⁶⁾; unterhalb *Schara Chulussun* (Шара Хулу́сун), womit man die Erweiterung an den Mündungen des *Kalaus* und *Urguly* bezeichnet, geht er fort in einem regelmässigen Fluss-Thale mit schroffen Ufern. Die Ufer des östlichen Laufes haben von der Oberfläche des Wassers nach beiden Seiten hin fast eine gleiche Höhe von 1 bis 1½, selten bis 2 Faden. Dieser Verlauf bis zu dem Orte *Olon-Chuduki* (Олонъ Худукъ, d. h. viele Brunnen) wird *Manytsch* genannt. Das Flussbette des *Manytsch* ist an einigen Stellen ein grades, an andern bildet es grosse Bogen, an noch anderen hat es das Aussehen gleichschenkliger Dreiecke mit abgerundeten stumpfen Winkeln⁷⁾. Die Breite des Wassers beträgt an einigen Stellen bis 30 und mehr Faden, an andern bis 12, 10 und sogar nur 9 Faden.

2) Unterhalb *Schara Chulussun* (Шара Хулу́сун), 45 Werst südlich vom Manytsch, ergiesst sich das Flüsschen *Arsgar* und bildet durch sein Austreten den See *Tschogra* (Чорпа). Dieses Flüsschen entspringt aus den Höhen, welche die *Manytsch-Niederung* von dem Flusse *Buiwala* (Буйвала) trennen. Die Gegend am linken Ufer des *Manytsch*, dem *Tschogra* gegenüber, ist unter dem Namen *Ulan-Gatalgyn* (Уланъ-Гатагынъ), d. h. rothe Ueberfahrt, bekannt.

3) Ungefähr 5 Werst oberhalb des Ortes *Olon-Chuduki*, und auch in derselben Entfernung unterhalb des End-Hügels der *Ergini-Berge*, *Tschoton-Chamur* (Чалонъ Хамуръ) d. h. Steinase genannt, theilt sich links ab vom Wasserlauf im *Manytsch-Thale* eine steile Schlucht von circa 40 Faden Breite, genannt *Angi-Chak* (Ангъ Хакъ)⁸⁾; die Wände dieser Schlucht

5) Das hier und später häufig vorkommende Wort *Sastawa* bedeutet einen Schlagbaum, und überhaupt einen Ort, wo Reisende und Fuhrer sich zu legitimiren haben. An der Madshorischen *Sastawa* mussten ehemals die Salzfuhrer ihre Legitimationskarten vorweisen. Jetzt ist kein Schlagbaum mehr da und eine Legitimation wird nicht verlangt; der Name ist aber geblieben. B.

6) Ich schreibe diesen Salzsee: *Madshar*, weil dieser Name ohne Zweifel gleichen Ursprungs mit dem des ehemaligen Ortes an der *Kuma* ist. B.

7) Mit diesem etwas unklaren Ausdrucke sind die Gabeltheilungen oder Inselbildungen gemeint. B.

8) Dass dieser Arm *Aru Mansa*, d. h. alter Manytsch heisst, berichtet Hr. Tscherkassow ausführlich. Die andere Benennung *Angi Chak* kann nur auf das Ende sich beziehen, da *Chak* eine Salz-Pfütze bedeutet.

haben vom Flusse an dieselbe Höhe wie die Ufer des Manytsch vom Wasserspiegel aus, in der Schlucht war aber keine Strömung, während das Wasser des Manytsch eine Tiefe von circa $1\frac{1}{2}$ Arschin hatte.

4) Bei dem Orte *Olon-Chuduki* verliert sich die Regelmässigkeit und Gleichheit des Manytsch-Gewässers und der östliche Lauf des Manytsch, obgleich er nicht unterbrochen wird, erhält ein anderes Aussehen und einen neuen Namen, nämlich *Sasta* (Саста, Сазанъ⁹⁾). Er hat das Aussehen von Seen, deren Ränder mit Schilf bewachsen sind; die Ufer der Seen sind ganz sanft abschüssig, und man sieht, dass zur Zeit des Wasseraustritts diese Seen eine grosse Ausdehnung haben. Diese Seen der *Sasta* vereinigen sich unter einander entweder unmittelbar in Form abgetheilter Kessel oder als unbedeutende mit Rohr bewachsene Strömungen. Die mehr ausgedehnten und tiefen Stellen in der *Sasta* haben besondere Namen; so heisst die erste und dem *Olon Chuduki* zunächst gelegene Stelle *Umke Sasta* (Умке Саста, d. h. stinkender Sasan; die zweite obere *Sasta*: *Ergete Krutojarji* (Эргете Крutojarji), die dritte untere: *Sasta*.

5) Von der unteren *Sasta* theilt die östliche Strömung sich in 3 einzelne Strömungen, von welchen die mit sanft geneigten Ufern grade durch ein kleines Thal sich hinziehende auf tatarisch *Mail-Garjā* (Майль Гаря, d. h. schwarzes Oel), auf kalmückisch *Mail Chara* (Майль Чара) genannt wird. Sie erstreckt sich bis 20 Werst von der Mosharskischen Sastawa und bildet einen See mit demselben Namen *Mail Garā* (Майль Гаря). Er hat eine Breite von $1\frac{1}{2}$ Werst bis 100 Faden; diese Breite ist nicht zusammenhängend, sondern besteht aus Limanen, die durch kleine Thäler verbunden sind. Die Länge des Sees beträgt ungefähr 6 Werst und hat eine Richtung parallel der *Kuma*. Die beiden andern Strömungen aus der untern *Sasta* gehen links von dem *Mail Garā* (Майль Гаря) und heissen kalmückisch *Schobgo-Jarte Golmud* (Шобго Ярте Голмуд), d. h. Flüsse der zugespitzten Ahle. Diese Flüsse fliessen gegen den grossen Salzsee von *Mosharsk*. Ihre Mündungen bilden den See *Kökö-Ussun* (Кеке Усунъ), d. h. blaues Wasser; zur Zeit der Frühjahrsüberschwemmung steht dieser See nur 4, nach der Wasserabnahme aber 8 Werst von dem Salzsee von *Mosharsk* entfernt. Die Breite der Strömung vom *Mail Garā* (Майль Гаря), circa 7 Werst oberhalb des Sees, betrug zur Zeit unserer Durchfahrt am 9ten Mai bis 15 Faden, die Wassertiefe bis zu 1 Arschin. Die Breite der *Schobgo-Jarte Golmud* ist ungleich; die dem *Mail Garā* nähere Strömung hatte eine Breite von 15 Faden und eine Tiefe von circa 1 Arschin; die andere war mehr als 50 Faden breit und circa $1\frac{1}{2}$ Arschin tief. Die Uferstellen des *Mail Garā* und der »Spitzen Ahle« (острыя шилья) waren mit Rohr und *Typha* bewachsen.

6) Der ganze östliche Lauf von dem *Schara Chulussun* bis zu den Seen *Mail Garā* und *Kökö-Ussun* dehnt sich beim

Schmelzen des Schnees, bis auf 150 Werst aus, doch ist diese Strömung keine beständige: sie findet nur zwei mal jährlich statt, im Frühling und spät im Herbst. Die Frühjahrsströmung beginnt im März, selten am Ende des Februars. Der bedeutendste Austritt des Wassers ist im April, im Mai fängt das Wasser an zu fallen; im Juni, Juli und August hört die Strömung auf, und das Wasser bleibt nur in den Seen: in der obern und untern *Sasta* und in dem *Kökö-Ussun*. Die beiden ersten Seen enthalten geniessbares Wasser, in dem letztern hat das Wasser einen bittersalzigen Geschmack. Von den genannten Seen stellten wir nur in dem See, obere *Sasta*, Tiefenmessungen an; am 9ten Mai hatte die tiefste Stelle circa $3\frac{1}{2}$ Arschin; mitten im See, zwischen Schilf, befand sich bis auf circa 50 Faden eine reine, freie Stelle, wahrscheinlich das vom Wasser bedeckte Flussbett. Der See *Mail Garā* wird zur heissen Zeit entweder ganz seicht, oder bildet eine Salz-Pfütze.

Die Herbst-Strömung beginnt nach einem Regensommer Ende September, selten zu Anfang September, und dauert bis zur Eisbildung fort. Ueberhaupt dauert diese östliche Strömung 5 Monate fort (d. h. für die beiden Jahreszeiten. B.). Die Seen der *Sasta* sind fischreich; Hechte, Karpfen, Schleie (лунь) und andere kleine Fische kommen hier vor und werden im Winter von den Kalmücken des Ikizochurowskischen Ulusses (Икизохоровскій Улусъ) mit einem Zugnetz von 500 Faden gefangen und den Bewohnern des Pätigorskischen Kreises verkauft.

7) Die Seen der *Sasta*, des *Kökö-Ussun* und *Mail Garā* bilden — nach Aussage der Kalmücken und Karanagaizen, mit denen wir am *Mail Garā* zusammentrafen — zur Zeit der Frühjahrsüberschwemmung eine einzige Wassermasse, so dass sie dann gleich einem Meere sich präsentiren.

8) Weil das Wasser schon gefallen war, konnten wir persönlich nicht die Verbindungen der östlichen Manytsch-Strömung mit dem Flusse *Kuma* beobachten, allein wir erhielten folgende Nachrichten: a) von dem Kalmücken des Erketenew'schen Ulusses (Эркетеневскій Улусъ) *Chaptschikoff* aus dem Geschlechte des *Zürüma Kaalimoff* (Цюрюма Каалимовъ) und *Mandshi Makomoff*, dass vor circa 26 Jahren aus dem See *Mail Garā* eine Strömung und ein Flussbett zum Flusse *Kuma* ging, unter dem Namen *Maschtyk Chudugin-Gol* (Маштыкъ Худугинъ-голъ), d. h. Fluss der niedrigen Gruben. Dieses Flussbett vereinigte sich mit einem Arme der *Kuma*, unterhalb der Mosharskischen Sastawa 10 oder 12 Werst, als Ilmen bei dem Orte *Chodshagar Tolgo* (Холшараръ Толго); alsdann bildete es mit dieser vereinten Strömung den unter dem Namen *Huidyk* (Гююдыкъ) bekannten Arm, der sich mit verschiedenen Teichen bis zu dem, einen Busen des Kaspischen Meeres bildenden weissen See (бѣлое озеро) erstreckte. Jetzt bildet der *Huidyk* (Гююдыкъ) *Ilmens* (Teiche), welche 8 Werst von der Station *Huidyk* (auf dem Wege nach *Astrachan*) enden. Sowohl diese *Ilmens*, als auch der *Huidyk* (Гююдыкъ), trucknen im Sommer aus und das Wasser fehlt bis

9) Das Wort *Sasta* bedeutet Karpfen-Teich.

zum Frühjahr. Dieselben Kalmücken sagten auch aus, dass im Flösschen der niedrigen Gruben (низких копаней) viele Brunnen gegraben sind, wodurch seine Vereinigung mit dem Kuma-Arm abgeschnitten ist: dass aber im vorigen und in diesem Jahre das Manytsch-Wasser mit dem der Kuma durch Ilmens oder Seen, die durch den Austritt der Kuma und des Manytsch gebildet waren, sich vereinigt habe. Diese Ilmens sind bekannt unter den Namen *Karantin Nur* (Карантинъ Нууръ, d. h. Quarantaine-See), *Bütschejtschin Nur* (Бүтсечинъ Нууръ, Schreiber-See) und *Artemin Nur* (Артеминъ Нууръ, d. h. Artemjew-See). Das Wasser des Manytsch füllte den *Karantin Nur*, das der Kuma den *Artemin Nur*. Diese Seen liegen auf dem graden Wege von der Sastawa *Huidyk* nach der Salz-Sastawa *Mosharsk*. Auf unserer Reise fütterten wir unsere Pferde bei dem *Bütschejtschin Nur*, der 14 Werst von der Sastawa *Huidyk* liegt. Der *Karantin Nur* liegt diesseits des Kurgans *Chodshogar Tolgo* (Ходжоразъ Толго, rasirter Kopf) 10 oder 12 Werst von der Salz-Sastawa *Mosharsk*. Den See *Artemin Tolgo* sahen wir nicht, weil er von dem Mosharski-schen Wege abliegt.

b) Von dem Aufseher der Mosharski'schen Salz-Sastawa, Schumkoffsky, erfuhren wir, dass das Wasser des Manytsch und das der Kuma bei der von den Kalmücken bezeichneten Stelle sich 1845, 1855 und in diesem Jahre vereinigten: dass in diesem Jahre das Manytsch-Wasser früher abnahm als das Kuma-Wasser, und dass mit dem Austritt des Manytsch-Wassers das Kuma-Wasser früher abnahm auf der Sastawa *Huidyk* als auf der Sastawa *Mosharsk*, ungeachtet dessen, dass die Sastawa *Mosharsk* um 60 Werst höher am Flusse liegt.

c) Von dem Aufseher der Sastawa von *Huidyk*, Hrn. Urbansky, erfuhren wir, dass der Fluss Kuma bei der Sastawa *Huidyk* his 1847 ununterbrochen strömte, von der Zeit an aber kein Wasser im Flussbette sich zeigte, im vorigen Jahre dagegen wiederum in Massen da war, und dass bei der Sastawa *Huidyk* sich ein Arm abtheilte und links von den *Huidyk*'schen Salzseen floss, dass ferner mit dem Kuma-Wasser auch Fische sich einfanden. Hr. Urbansky selbst fing einen kleinen Wels und viele Karpfen, die am Don *Gorbyli* (Горбыли) genannt werden.

d) Mit dem Namen «Manytsch-Thal» bezeichnen Kalmücken und Tataren nicht bloss die Strömung oder das Flussbett des Manytsch-Wassers, sondern überhaupt das ganze Thal von dem Flusse Kuma bis zum Don, das eingefasst ist von der einen Seite von den Berghöhen der Ergeni-, von der andern von niedrigen Terrassen der kaukasischen Berge, wo die Pätigorsky'schen und Stawropol'schen Kreise liegen. Was die Russen Manytsch-Thal nennen, nennt der Tatar *Manasch* (Манашъ), der Kalmück *Manza* (Манца).

9) Ueber die Mündung des *Kalaus* oder des Sees *Schara Chulussun* hinaus haben wir keine Untersuchungen angestellt, weil Sie persönlich die Gegend in Augenschein nahmen. Von dem *Schara Chulussun* traten wir unsern Rückweg an, längs des östlichen Laufes des Manytsch bis *Tschalan Chamur* (Чаланъ Хамуръ), dann auf dem Stawropol'schen Karawanen-

wege, wo wir die Sandstrecken (некш) betrachteten, welche an drei Stellen, nämlich den Urotschischtsche (Урочище): *Busgi* (d. h. der Verrückte), *Chargate* (d. h. Fichte) und *Chaurzikla* (Ханрыкля) liegen.

Den 25. Mai 1856.

—

Um die Resultate, welche unsere kleine Expedition erlangt hat, kurz zusammenzufassen, und nachzuweisen, wie die bisherigen irrigen Ansichten entstanden sind, muss man die Manytsch-Niederung, das eigentliche Manytsch-Thal und den Manytsch-Fluss oder, wenn das Wasser sich verloren hat, sein Bette unterscheiden. Für diese drei Begriffe gebraucht das Volk den Ausdruck *Manytsch* und die Verwechslungen desselben haben die irrigen Angaben veranlasst.

Die Manytsch-Niederung ist nur in der Mitte scharf begrenzt, nach Norden nämlich vom Südrande der *Ergeni-Berge* und im Süden von den Vorbergen des *Kaukasus*. Der Südrand der *Ergeni-Berge*¹⁰⁾ ist ausgedehnter als ihn die gewöhnlichen Karten darstellen. Das östlichste Vorgebirge, *Tscholon Chamur*, ist wenigstens 140 Werst vom westlichsten entfernt. Von der Art wie dieses südöstliche Ende mit dem südwestlichen zusammenhängt, habe ich eine eigene Ansicht nicht gewinnen können und die Schilderungen Anderer scheinen mir nicht bestimmt genug; doch stimmen die meisten darin überein, ihn für einen letzten und längsten südöstlichen Ausläufer der genannten Berge zu erklären, wie wir deren viele kürzere weiter nördlich selbst gesehen haben. Es wäre indessen doch möglich, dass der *Tscholon Chamur* eine abgesonderte Erhebung bildet (vergl. Ab. IV). Von beiden Seiten, d. h. sowohl von Norden als von Süden neigt sich das Terrain sehr sichtlich gegen das eigentliche Manytsch-Thal. Nach Osten und Westen dehnt sich diese Niederung sehr aus und, geologisch genommen, gehört die ganze Westküste des Kaspischen Meeres bis zum Kaukasus und den untersten Theil der Wolga dazu, obgleich im praktischen Leben man ihm diese Ausdehnung nicht zu geben pflegt. Nach dem Asow'schen Meere umfasst die Niederung ausser der Küste des Meeres noch einen Theil vom Lande der Donischen Kosaken.

Das Manytsch-Thal ist ein in dieser Niederung scharf ausgearbeiteter, breiter Graben, der östlich von *Tscholon Chamur* sich in zwei Hauptarme theilt, von denen der nördlichere nach Osten, der südlichere nach Süd-Osten gerichtet ist. Der erstere dieser Arme erreicht das Kaspische Meer nicht mehr. Entweder ist sein östliches Ende durch Flugsand gesperrt, oder es ist vielleicht hier eine kleine Veränderung in der Neigung des Bodens vorgegangen. Es ist nämlich möglich und fast wahrscheinlich, dass dieser nördlichere, im Allgemeinen nach Osten gerichtete Arm ehemals von den Nomaden als die wahre Fortsetzung des *Manytsch* betrachtet wurde. Er heist bei den Nomaden *Ara Manza*, der hintere Manytsch;

10) *Ergeni-Berge* heissen die Höhen welche von *Sarepta* südlich ziehen, und die im 4ten Abschnitte ausführlicher behandelt sind.

Manza ist nämlich die kalmückische Benennung für den *Manytsch*. Auch hat dieser Arm die hohen Ufer des ungetheilten *Manytsch*-Thales, der andere Arm aber nicht. So wird es auch verständlich, wie der südöstliche Arm des *Manytsch*-Thales eine ganz andere Benennung (*Sosta*) erhalten hat. Eine solche Namens-Aenderung wäre schwer verständlich, wenn der zweite Arm immer, so wie er jetzt thut, vorzüglich das Wasser aus dem ungetheilten Abschnitte des *Manytsch*-Thales abgeführt hätte. Die Herren *Tscherkassow* und der Topograph *Iwanow* fanden jenen nach Osten gerichteten Arm schon trocken, während der andere Arm noch $1\frac{1}{2}$ Arschin Wasser hatte, und sie erfuhren, dass jener nur im ersten Frühlinge Wasser gehabt habe. Mir haben Bewohner dieser Gegend erzählt, dass der nördliche Arm nach der Schneeschmelze die Gegend der Salzpfützen und Salzgründe nördlich vom *Madsharischen* Salzsee weithin überschwemmt, so dass diese Gegend wie ein kleines Meer aussehen soll. Diese Salzgründe und Salzpfützen (рпззы и хахы) kann man als aus diesen Zuflüssen ohne Abfluss entstanden betrachten. Es ist wahrscheinlich, dass der *Madsharische* Salzsee, der nur der ansehnlichste dieser Salzansammlungen ist, aber jetzt, nachdem er einige Jahre hindurch ausgebeutet ist, schon wenig ergiebig sein soll, denselben Ursprung hat.

Der zweite südöstliche Hauptarm des *Manytsch*-Thales nimmt jetzt vorzüglich das Wasser aus dem ungetheilten *Manytsch*-Thale, von der Mündung des *Kalaus* an, auf. Er ist gegen die *Kuma*-Niederung gerichtet und enthält einige seeartige Vertiefungen, von denen die meisten im Sommer austrocknen. Er hat sehr flache Ufer, besonders an den Seen. Er theilt sich wieder in drei untergeordnete Arme, von denen zwei gegen den *Madsharischen* Salzsee gerichtet sind und in dessen Nähe den See *Kökö-Ussun* bilden, der dritte aber nach der *Madsharischen* Salz-Sastawa und damit auf die *Kuma*-Niederung zugeht und sich dort wieder in mehrere Wasserläufe theilt. Dieser letzte Arm ist es vorzüglich welcher in einigen Jahren im ersten Frühlinge das *Kuma*-Thal mit Wasser überschwemmt.

Das mittlere, d. h. ungetheilte *Manytsch*-Thal hat im Verhältniss zu der Wassermenge, die in demselben sich bewegt, eine ansehnliche Breite, von mehr als 1 Werst und in seinem westlichen Abhange sogar theilweise bis 5 Werst (am Liman), und sehr hohe Ufer, besonders im westlichen Abschnitte, wo *Parrot* 50 Fuss Höhe am nördlichen Ufer gemessen hat. Das gesammte *Manytsch*-Thal ist nämlich nach zwei Seiten geneigt, sowohl nach West, als nach Ost. Der Scheidepunkt dieser Neigungen ist sehr wenig westlich von der Mündung des *Kalaus*, wo die Sohle des Thales vollkommen eben zu sein scheint. Die seeförmige Erweiterung, welche das Wasser des *Kalaus* im *Manytsch*-Thale sich gebildet hat, und welche, weil sie mit vielem Rohr bewachsen ist, *Schara Chulussun*, d. h. *Gelbes Rohr* bei den Kalmücken heisst, liegt schon auf dem östlichen Abhange, wie man grade zur Zeit unserer Anwesenheit sehr deutlich erkennen konnte, da die Thalsohle westlich von dem See völlig trocken und ohne Anzeichen eines

Flusslaufes sich zeigte. Allein diese Sohle war so wenig über dem jetzigen niedrigen Stande des Sees erhaben, dass man auch deutlich erkannte, dass eine geringe Aufstauung desselben das Wasser nach Westen überfließen lassen muss. Er nimmt dann zuerst wohl mehr oder weniger die ganze Breite der Thal Sohle ein, sammelt sich aber nach wenigen Wersten doch so weit, dass ein ganz flaches Bett sich gebildet hat, das weiter nach Westen tiefer einschneidet. Eine solche Aufstauung, dass dieser See nach Westen abfließt, kann schwerlich der *Kalaus* allein bewirken, da sein Wasser in dem See von 20 Werst oder mehr Länge sich ausbreitet und einen natürlichen Abfluss nach Osten hat. Wenn aber das *Manytsch*-Thal schon mehr oder weniger angefüllt ist durch das Schmelzen des Schnees innerhalb der *Manytsch*-Niederung und nun der *Kalaus* von den Vorbergen des Kaukasus das Wasser sammelt, so muss, bei der langsamen Strömung im *Manytsch*-Thale, das Wasser aus dem *Schara Chulussun* auch nach der andern Seite überfließen. Das ist im laufenden Jahre ohne Zweifel geschehen und mag in den meisten Jahren eintreten. So sind also die Angaben derjenigen zu deuten, welche behaupten, dass der *Kalaus* sich nach beiden Seiten ergiesse. Diese Angaben machten selbst *Parrot* geneigt zu glauben, der *Kalaus* fliesse gleichsam auf der Firste der kaukasischen Vorberge herab. In Wirklichkeit windet sich der *Kalaus* um den letzten Vorberg herum und wendet sich deshalb mit seinem letzten Theile ganz nach Westen, um das *Manytsch*-Thal zu erreichen. Westlich von der höchsten Stelle des *Manytsch*-Thales bekommt das jetzige unmittelbare Thal sandige Ufer, die durch Wirkung des strömenden Wassers erzeugt scheinen, und es zeigen sich Seiten-Thäler welche ähnliche Ufer haben. Es scheint darnach, dass das strömende Wasser ehemals die Gesamt-Breite dieser Parallel-Thäler eingenommen habe. Als Wirkung einer heftigen Strömung glaube ich es nämlich betrachten zu müssen, dass die aufgeworfenen sandreichen Uferwälle, nach Innen gegen das *Manytsch*-Thal steiler abfallen als nach Aussen. Sie scheinen gegen das Thal eine Stoss- und von ihm ab eine Lee-Seite zu haben. Wie weit nach Westen hin diese Seiten-Thäler zu erkennen sind, habe ich weder selbst beobachten können, noch finde ich darüber eine Angabe in denjenigen Werken, die ich bisher habe vergleichen können.

Aus dieser kurzen Schilderung des *Manytsch*-Thales geht schon hervor, wie es mit dem *Manytsch*-Flusse steht. Ein Fluss, der aus der Nähe des Kaspischen Meeres (80 — 120 Werst von ihm) entspränge und bis in den *Don* flösse, wie ihn noch alle unsere Karten darstellen, besteht gar nicht. Wohl fließt in der westlichen Hälfte des *Manytsch*-Thales ein Fluss, der aus den kleinen vom Süden der *Ergeni*-Berge kommenden Flüssen *Ulan Sucha* und *Chara Sucha* gebildet wird, welche das ganze Jahr hindurch einiges Wasser zu enthalten pflegen, ausserdem aber im Frühlinge aus dem *Schara Chulussun*, dem höchsten Theile des Thales selbst und aus der ganzen Breite der *Manytsch*-Niederung mittelst seitlicher *Awrage* Zuflüsse von Wasser hat. Im weitem Ver-

laufe nimmt dieser Fluss von Norden her noch mehrere Zuflüsse aus dem Lande der Donischen Kosaken auf, unter andern die *Krutinka*, deren Quellen auch in den *Ergeni*-Bergen liegen, von Süden aber die drei *Jegostiks*. Dieser Manytsch-Fluss ist bald seeartig erweitert, indem er die ganze Breite des Thales einnimmt, bald verengt und ergiesst sich endlich in den *Don*. Im ersten Frühlinge wird häufig, wie auch in diesem Jahre geschehen war, auch an solchen Stellen, wo man gewöhnlich nur einen schmalen Fluss sieht, die ganze Breite des Thals vom Schneewasser eingenommen. Von seinem westlichen Ende gilt alles, was man vom Aufstauen des *Manytsch* durch den *Don* gesagt hat.

In der kleinern östlichen Hälfte des *Manytsch*-Thales fliesst auch Wasser, aber nur im Frühlinge und im Spät-Herbste. Da es selbst im Winter fehlt, so möchte ich dieses Wasser nicht mit dem Namen eines Flusses belegen. Es ist vielmehr die östliche Hälfte des *Manytsch*-Thales ein *Awrag*¹¹⁾, in welchem im Frühlinge und Herbste Wasser fliesst, das eines Theiles die Gegend der Salzpfitzen und Salzgründe nördlich vom Madsharischen See überschwemmt, eines Theiles aber in die *Kuma*-Niederung sich ergiesst und zuweilen mit dem *Kuma*-Wasser in offener Strömung das Kaspische Meer erreicht, wie im vorigen Jahre und wahrscheinlich auch im laufenden. Als die Herren *Tscherkassow* und der Topograph diese Gegend in der ersten Hälfte des Mai's besuchten, war das Wasser des *Manytsch* und der *Kuma* schon über die Poststrasse gedrungen und nicht weit vom Meere. Aber auch wenn das Wasser aus dem östlichen *Manytsch*-Thale das Kaspische Meer in offener Strömung nicht erreicht, ist doch kein Zweifel, dass ein Theil des Wassers, das es führt, durch langsames Seihen durch den Sand diesem Meere zu Gute kommt. Wollte man diesen östlichen Wasserlauf auch einen Fluss nennen, so müsste man zwei Flüsse von ganz entgegengesetztem Laufe im *Manytsch*-Thale unterscheiden, einen westlichen, der nach Westen, und einen östlichen, der nach Osten fliesst. Diese beiden Flüsse wären — sonderbar genug! im ersten Frühlinge an ihren Anfängen häufig unter einander verbunden.

Wie es gekommen, dass *Pallas* von dem *Manytsch*-Flusse eine falsche Ansicht gehabt und dargestellt hat, ist leicht zu verstehen. Zuerst hatte er nur von den kleinen Zuflüssen *Ulan Sucha* und *Chara Sucha* aus dem Südrande der *Ergeni*-Berge gehört und so stellte er denn auch den Fluss auf einer Karte zu seiner ersten Reisebeschreibung dar. Auf der zweiten Reise erfuhr er, dass das *Manytsch*-Thal viel weiter nach

Osten reicht und in zwei Aeste getheilt ist. Er hatte ohne Zweifel auch gehört, dass in beiden Aesten im Frühlinge Wasser fliesst, das hie und da in Seen sich ausdehnt. Wahrscheinlich hatte man ihm aber nicht gesagt, dass dieses Wasser nach Osten fliesst, weil die Nomaden auf die Richtung einer Strömung überhaupt wenig Gewicht legen. Ich habe auch Personen gesprochen, welche das Wasser in den östlichen Theilen gesehen, sich aber die Frage gar nicht vorgelegt hatten, wohin es fiesse. *Pallas* hegte also keinen Zweifel, dass der *Manytsch* mit zwei Zuflüssen aus der Nähe des Kaspischen Meeres entspringe. So zeichnete er ihn auch in der Beschreibung der zweiten Reise, und so ist er in alle unsere Karten übergegangen. Unsere Topographen sind diese Darstellung gewohnt und wenn sie an den östlichen *Manytsch* kommen, so hat alle Strömung aufgehört.

Wie es aber zugegangen, dass Hr. *Hommaire de Hell* bei seinem *Nivellement* diese vermeintliche Quellen-Gegend, die nichts anders ist als die Mündungs-Gegend des östlichen *Manytsch*, höher gefunden hat als das übrige Thal, würde er selbst wohl allein nur erklären können, wenn er noch lebte. Hat er wirklich von dem letzten Kosaken-Posten bis zu dessen vermeintlichen Quellen den *Manytsch* gar nicht nivellirt, wie ein Kalmücken-Häuptling, der bei *Prijutnaja* lebt, uns nachdrücklich versicherte? Dieser Häuptling, der im Jahre 1813 den Krieg gegen Frankreich mitgemacht hat und russisch sprechen konnte, hatte Hrn. H. d. H. vom letzten Kosaken-Posten an begleitet, und zwar nach *Gordatschi* und auf das Südende der *Ergeni*-Berge. Er versichert aber, dass H. d. H. hier seine Stäbe nicht gebraucht, sondern nur sich umgesehen habe und ohne das *Manytsch*-Thal weiter zu verfolgen nach *Nowo-Tscherkask* zurückgekehrt sei. Oder hat er die Resultate seines eigenen Nivellements aus Achtung vor den Karten verworfen? Ich weiss es nicht. Mehr als wahrscheinlich ist es aber, dass er in der östlichen Hälfte gar kein trinkbares Wasser mehr finden konnte, da er das Nivellement erst zur Zeit des Hochwassers des *Don* begann. Wie er überhaupt sich und seine Leute mit Wasser versehen hat, darüber bleibt er jede Auskunft schuldig. Ja, er will, nach der Verzeichnung seines *Nivellements* auf der Karte, aus dem Ostende des nördlichen Thal-Armes durch eine völlige Wüste ohne Wasser in das östliche Ende des südlichen übergegangen sein, und scheint mit Nivelirstäben und nivellirend eine wasserlose Wüste eben so leicht durchschritten zu haben, wie man mit dem Finger auf der Karte sie zurücklegt.

Nur so viel scheint mir gewiss, dass die Nemesis die Ehre von *Pallas* grausam an dem neuen Steppen-Bereiser gerächt habe. Ueberall ist er bemüht, den Leser zu überreden, dass er *Pallas* berichtigen müsse. Er will in Bezug auf das *Manytsch*-Thal *remplacer les notions peu satisfaisantes de Pallas par une description complète*¹²⁾. Die nun folgende Beschreibung ist aber grade so wie sie Einer ge-

11) Mit dem Namen «*Awrag*» bezeichnet man in den Steppen und weiter nördlich bis *Kosan* und *Nishnij Nowgorod* Boden-Einrisse, welche durch Wasser-Stürze entstanden sind, im grössten Theile des Jahres aber gar kein Wasser oder nur ein unbedeutendes im Verhältniss zur Tiefe der *Awrage* enthalten. Da Hr. *Murchison* einen besondern Abschnitt diesen *Awragen* widmet, so kann man diesen Ausdruck als in die Geologie eingeführt betrachten und ich nehme keinen Anstand mich desselben zu bedienen.

12) *Voyage*, III, p. 314.

ben würde, der bloss eine Schilderung gehört hat. Nirgends tritt die eigene Beobachtung hervor und man kann durchaus nicht entnehmen, wo denn Hom. de Hell gewesen ist. Der *Manytsch* entspringt in der nun folgenden Schilderung 120 *Kilomètres* ($112\frac{1}{2}$ Werst) vom Kaspischen Meere (nach Pallas späterer Ansicht), und doch zugleich *au pied du promontoire qui termine au midi le plateau élevé du territoire des Cosaques* (nach Pallas erster Ansicht). Beide Angaben sind aber schlechterdings nicht zu vereinigen; denn die östliche Ecke des Kosakenlandes ist über 300 Werst von der Küste des Kaspischen Meeres entfernt, wenn man dem *Manytsch* folgt. Die Karte, von deren Autorität H. de H. nicht abwei-

chen zu dürfen glaubte, ist eben eine Copie von Pallas zweiter, in Bezug auf den Fluss irrigem Karte. Eine solche *Nemesis* ist mehr als gerecht, sie ist boshaft, furchtbar boshaft. Es hat wohl mancher Autor seinen Vorgänger niedrig gestellt, um selbst höher zu scheinen, allein dass ein Ingenieur, nach einem *Nivellement*, die Mündung für die Quelle erklärt, das ist doch zu hart! H. de H. hätte, wenn er im östlichen *Manytsch* wirklich noch strömendes Wasser fand, besser gethan, seine *Nivellirstäbe* ins Wasser zu werfen, um zu sehen, wohin sie schwimmen, als sie in die Erde zu stecken und durch das Fernglas abzulesen.

(Schluss folgt.)

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 8 (20) AOÛT 1856.

M. Hamel, de retour de sa mission aux États-Unis, vient assister à la Séance de la Classe.

Correspondance officielle.

Son Excellence M. le Ministre de l'Instruction publique, par une communication au nom de M. le Vice-président (28 juillet), fait part que sur le rapport de M. le Ministre des Domaines, Sa Majesté l'Empereur a daigné ordonner le 9 juillet: «de compléter les recherches par rapport aux pêcheries de la Russie, en les étendant à la Mer «Blanche.» Le comte Kisselev, jugeant qu'il conviendrait de confier à M. Baer l'exploration des pêcheries de la Mer Blanche, dès qu'il aura terminé son expédition à la Mer Noire et à la Mer d'Azow, prie M. le Ministre de l'Instruction publique de lui communiquer si rien ne s'oppose à la mise à exécution de ce projet. La Classe décide d'en faire communication à M. Baer et de demander son avis.

Lu une communication de M. le Ministre de l'Instruction publique du 31 juillet, par laquelle il annonce que Sa Majesté l'Empereur a daigné autoriser M. Fritzsche à entreprendre un voyage scientifique de deux mois à Vienne et à Paris. Reçu pour avis.

La Société littéraire Esthonienne, qui reçoit déjà le Bulletin historique de l'Académie, prie qu'on veuille bien lui envoyer aussi le Bulletin de la Classe Physico-Mathématique. Accordé.

M. Brandt, par une lettre datée Londres le 24 juillet, annonce qu'il a fait quelques lectures à l'Institut de France, relève la richesse des collections zoologiques du «British Museum» et du Musée anatomique du «College of Surgeons» à Londres et informe l'Académie de son départ, par Bruxelles et Anvers, pour Leyde et Amsterdam, où il se propose de faire des acquisitions pour le Cabinet de l'Académie.

SÉANCE DU 5 (17) SEPTEMBRE 1856.

Lecture.

M. Lenz présente, pour être publié dans le Bulletin, un mémoire de M. Pétrouchevsky: «Untersuchungen über die Eigenschaften

«des galvanischen Elements.» Ce travail forme la seconde partie d'un mémoire qui a déjà paru au Bulletin de la Classe (Tome XI, p. 342).

Appartenances scientifiques.

M. Ruprecht annonce la réception d'une riche collection botanico-pharmacologique, forte de 630 numéros, composée d'objets bien déterminés et fort instructifs. C'est grâce aux bons offices de M. le Professeur Phöbus et de M. le Conseiller Dr. Rube que cette collection est parvenue à l'Académie. L'acquisition en avait été proposée et arrêtée dans la Séance du 17 février 1854, et c'est à cause de la guerre que l'envoi s'est fait si longtemps attendre.

M. W. Struve fait la proposition, suivante: Il y a 12 ans que le catalogue systématique de la bibliothèque de l'Observatoire de Poulkova a été publié par l'Académie. Ce catalogue fut reçu, à cette époque, comme un don important fait à l'Astronomie. C'était le premier catalogue systématique de livres et pièces astronomiques, composé d'après une collection reconnue la plus complète parmi les bibliothèques astronomiques existantes et même plus riche que les bibliothèques formées depuis près de deux siècles à Paris et à Greenwich. La bibliothèque de Poulkova comprenait en 1845 environ 4000 volumes, qui font la «Collectio librorum majorum», et de 3100 dissertations ou pièces de petit volume, qui forment la *seconde section* de la bibliothèque (librorum minorum).

Dans le courant de douze années le contenu de la bibliothèque s'est plus que doublé. L'Observatoire-Nicolas possède aujourd'hui en 1856, 8000 volumes et près de 10000 titres de dissertations.

Une nouvelle édition du catalogue de la bibliothèque de l'Observatoire-Nicolas est devenue d'urgence, soit pour l'usage des astronomes et des savants de l'Académie, soit pour donner un système incomparablement plus complet que celui de 1845. M. Struve propose donc à la Classe de le charger de cette nouvelle publication. La Classe donne son adhésion à la proposition de M. Struve et décide de procéder à l'impression du catalogue.

Émis le 27 novembre 1856.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PETERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 4. *Études sur la mer Caspienne.* (Fin.) BAER. 5. *Premières nouvelles botaniques des rives de l'Amour.* MAXIMOVICZ et RUPRECHT.

MÉMOIRES.

4. KASPISCHE STUDIEN. VON K. VON BAER. (Lu le 10 octobre 1856.)

V.

Das Manytsch-Thal und der Manytsch-Fluss.

(Schluss.)

Für jedes Kanal-Project zur Verbindung des Asow'schen Meeres oder des Don mit dem Kaspischen ist es von der grössten Wichtigkeit zu wissen, dass die Sohle des Manytsch-Thales ihren höchsten Punkt nicht in der Nähe des Kaspischen Meeres hat, sondern fast genau in der Mitte zwischen beiden Meeren. Da es nämlich zwischen beiden Endpunkten an einem reichen Wasser-Reservoir fehlt, aus welchem man einen nach beiden Seiten geneigten Kanal mit Wasser versorgen könnte, so ist einleuchtend, dass ein solcher Kanal, den Niveau-Unterschied beider Meere benutzend, von einem Ende zum andern in ununterbrochener Senkung fortgehen und das Wasser aus dem höhern Ende in das tiefere leiten müsste. Dass man für einen solchen Kanal das Manytsch-Thal benutzen müsste, springt ebenfalls in die Augen, da es in der tiefsten Einsenkung des Terrains liegt. Befände sich aber die höchste Stelle der Thal-Sohle in der Nähe des Kaspischen Meeres, wie H. de Hell behauptet, so hätte man eine viel grössere Tiefe künstlich zu erreichen oder eine viel höhere Erdschicht zu durchgraben, als wenn die grösste Höhe in der Mitte sich befindet. Eine einfache Zeichnung macht dieses anschaulich. In der folgenden Figur sei x das Niveau des Asow'schen Meeres oder des untersten Don und g das Niveau

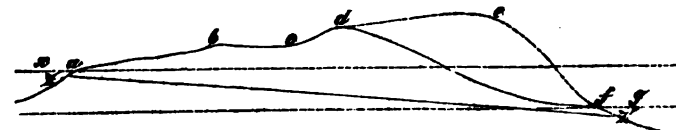
des Kaspischen Meeres. Als Unterschied beider Niveaus nehmen wir das Resultat der Akademischen Messung an¹³⁾. Eine Linie von einem Niveau zum andern würde erst die Tiefe an-

13) Den Niveau-Unterschied, welchen Hr. Hommaire de H. gefunden haben will, nämlich 11,8 Mètres oder 37,7 Fuss engl., kann ich einer ernsten Berücksichtigung gar nicht unterwerfen, da er auf einer angeblichen Verbindung des östlichen und westlichen Nivellements beruht, und ich die feste Ueberzeugung habe, dass sie gar nicht verbunden sind. Im Jahre 1839 erreichte H. d. H. das Manytsch-Thal, nach eigener Angabe 35 Werst von der Solänaja-Sastawa, im Jahr 1841 glaubte er dagegen das Ende des Manytsch unter der südöstlichen Spitze des Kosaken-Landes zu finden. Zwischen dem Kosaken-Lande und der S.-Sastawa liegen aber über 250 Werst. Ziehen wir von dieser Zahl die 35 Werst ab und nehmen wir auch an, dass der Reisende auf der gewöhnlichen Furt 15 Werst östlich von der Ecke des Kosaken-Landes) durch den Manytsch fuhr, so bleiben immer noch 200 Werst übrig, die er gar nicht gesehen hat. Meine innerste Ueberzeugung will ich nicht zurückhalten, da man mir wohl zutrauen darf, dass ich nicht nach Anklagen suche, wo der Wasserlauf so unwiderleglich spricht. Vom Kumskot-Proron bis zur Solänaja-Sastawa wird Hr. H. d. H. wohl nivellirt haben, es ist wenigstens kein Grund vorhanden, daran zu zweifeln. Es ist wahrscheinlich, dass er von hier bis in die Gegend, die man ihm als das Ende des Manytsch bezeichnete, den Sumpf von Mail-Gora oder den von Kökö-Ussun, nicht nivellirte, sondern nur dahin fuhr, um das Manytsch-Thal doch gesehen zu haben. Die Frau spricht zu bestimmt von einem Aufenthalt von 5 Tagen und von kleinlichen Verhältnissen mit dem Aufseher dieser Sastawa, und gebraucht stets den Ausdruck wir, der nicht gewesen sein würde, wenn der Gomal früher weggezogen wäre, wie sein Bericht andeutete. Es konnte auch der Armenier, der als Dolmetscher diente, nicht zurückgeblieben sein, denn ohne ihn hätte sich der Ingenieur mit seinen Begleitern gar nicht verständigen können. Auch spricht die Frau von der Fahrt in der

zeigen, welche man zu erreichen hat, damit die Sohle des Thales nass wird. Um dem Kanal so viel Wasser zu geben

Mehrzahl. Dazu kommen noch Nebengründe. Die Vorräthe waren schon so auf die Neige gegangen, dass eine Theilung nicht rathlich war, wohl aber eine Eile, um bald in das gastliche Haus des Hrn. Relsow, weiter oben an der Kuma, zu kommen. Auf der Fahrt an das Manytsch-Thal wird man die Begleitung von Stangen-Trägern u. s. w. gar nicht mitgenommen haben. Daraus ist die Meinung des Hrn. Tscherkassow erklärlich, dass der Reisezug gar nicht am Manytsch gewesen ist. Somit war also das Nivellement längs des Manytsch aufgegeben. Im Jahre 1841 war Hr. Hommaire in Nowo-Tscherkassk und hörte von der weiten Ueberschwemmung des Manytsch-Thales durch den Don. Vielleicht hatte man ihm auch die Hoffnung gemacht, dass die Ueberschwemmung noch weiter reicht, als wirklich der Fall ist. Im östlichen Manytsch wenigstens herrscht ziemlich allgemein die irrige Meinung, dass, wenn das Manytsch-Thal schon viel Wasser hat, dieses aus dem Don komme. Solche Aussagen erzählt Hr. Tscherkassow in seinem Berichte ausführlich. Hr. H. d. H. mag dadurch aufgereizt worden sein, sein Nivellement von Westen aus wieder vorzunehmen. Aber auch jetzt wieder scheint er die Entfernungen zu gering angeschlagen zu haben. Die Ueberschwemmung reichte, seiner Angabe nach, 120 Kilomètres weit. Die gewöhnliche Angabe ist etwas geringer, doch dieser Unterschied fällt nicht ins Gewicht. Wohl aber fällt es ins Gewicht, dass unser Ingenieur sein Nivellement an der Brücke von Tschepalak (denn diese ist offenbar mit dem Namen Tschabrak gemeint) aufing. Diese Brücke steht über einem engen Abschnitt-Flusse, der nie von der Ueberschwemmung erreicht wird, sondern einen entschiedenen Fall haben muss. Auch gibt H. d. H. diesem Punkt eine Höhe von 7,2 Mètres über dem Asowschen Meere. Woher weiss er das, wenn er hier zu nivelliren anfing? Ist das nicht die Parrot'sche Höhe von 24 F. par. von einem weit östlicheren Punkte? Das Resultat des Parrot'schen Nivellements fand H. d. H. in Humboldt's Centralasien, aber der Punkt, dessen Höhe so bestimmt wird, liegt an 100 Werst von der genannten Brücke. Von hier will Hr. H. d. H. bis zur östlichen Ecke des Kosaken-Landes nivellirt haben. Allein der lange Manytsch-Liman brauchte bloss an beiden Enden mit dem Nivellement an den Ufern verbunden zu werden, um eine bedeutende Arbeit 'sich zu ersparen. Hr. H. d. H. will nun auch von dem Kosaken-Lande bis zu seinem frühern Endpunkte nivellirt haben. Dieser Behauptung muss ich leider gradezu widersprechen. Die Aussagen des Kalmücken-Häuptlings, der sogar von dem Reisenden ein Zeugnis über seine Begleitung nach Nord und nach Süd erhalten hat, aber nicht weit nach Ost gekommen ist, sind zu bestimmt. Ich gestehe, dass ein Umstand einige Zeit mich glauben machte, Hr. H. d. H. müsse seine Wanderung, wenn auch zu Pferde, viel weiter nach Osten fortgesetzt haben, der nämlich, dass auf seiner Karte noch ein scharfer Bergabsatz gezeichnet ist, mit dem nur der Tschelon-Chamur gemeint sein kann, der auf der Karte von Pallas fehlt. Aber nachdem ich jetzt die Karte über den Weg der Herren Tscherkassow und Iwanow vor Augen habe, finde ich grade in dem erwähnten Umstande den Beweis, dass der französische Ingenieur nicht am genannten Orte gewesen sein kann. Nach dieser Marschroute, so wie nach dem vollständigen Berichte, liegt die Spitze des Tschelon-Chamur einige Werst westlich von der Theilung des Manytsch-Thales, nach H. d. H. 40 Werst östlich von der Vereinigung beider Zuflüsse, wodurch diese Theilung angedeutet ist. Um 45 Werst kann man sich bei einer Höhe, die kein Mont blanc ist, sondern nur wenige Faden beträgt, unmöglich irren. Hr. H. d. H. hat die Flussgabelung nach einer Karte gezeichnet,

als man für seinen Zweck braucht, muss man dessen Sohle um so viel tiefer legen. Wir wollen diese Tiefe, über die man nach Bedürfniss bestimmen kann, mit z bezeichnen. Es muss also die Sohle des Kanals von z bis z' geführt werden. Läge nun die grösste Höhe der Thalsohle des Manytsch nach H. d. H.'s Darstellung 140, 120 oder gar nur 80 Kilomètres vom Kaspischen Meere (er schwankt, wie gesagt, zwischen diesen Zahlen), so hätte man unter a unserer Figur, da hier der künftige Kanal schon bedeutend tiefer liegen muss, als das Asowsche Meer, eine Tiefe zu erreichen, an die man wohl nicht ernstlich denken wird. Liegt dagegen die grösste Erhebung des Thales der Mitte viel näher, wie die andere Linie d, f andeutet, so hat man viel weniger Erdreich zu durchstechen.



a, b, c, d, e, f Profil des Manytsch-Thales, wenn der höchste Punkt dem Kaspischen Meere nahe läge.

a, b, c, d, f Profil des Manytsch-Thales, wie wir es fanden.

a, b Erhebung dieses Thales vom Don bis zum grossen Liman, nach Parrot.

b, c Niveau des grossen Limans.

c, d Taxirte Aufsteigung bis zum höchsten Punkte.

d Mundung des Kalans.

d, f Senkung vom Kulus bis zum Kaspischen Meere.

z, a, b, c, d, e, f Erdmasse, die zu durchgraben ist, um einen Kanal von der Tiefe a, z herzustellen.

Ich kann die Höhe dieses Scheidepunktes nicht bestimmen, da das abnehmende Wasser mir nicht erlaubt hätte zu verweilen, auch wenn das Nivelliren meine Absicht gewesen wäre. Indessen haben wir einen Anhaltspunkt. Parrot hat den Manytsch-Liman nur 24 Fuss Par. ($25\frac{1}{2}$ Fuss russ.) höher gefunden als das Niveau des Asowschen Meeres und zwar zu einer Zeit, wo das Wasser an dem Durchgange des Stawropol'schen Weges um 5 Zoll etwa höher stand als zur Zeit unserer Durchfahrt. Der Fall ist hier nur gering, etwas weiter östlich stärker, wird dann aber wieder geringer, später unmerklich und hört zuletzt ganz auf. Es ist möglich, dass dieser Scheitelpunkt kaum 4 russische Faden über dem Liman, also 7—8 Faden über dem Asow'schen Meere steht. Da aber hierzu noch mehr als die Hälfte des Niveau-Unterschiedes in die Tiefe gegraben werden müsste, um dem Kanal die beabsichtigte Senkung zu geben, so wird man leicht übersehen, dass auch bei der Form, die das Manytsch-Thal wirklich hat, ein Graben von einem Meere zum andern keine Kleinigkeit sein und wohl dem Handel so viel Gewinn kaum bringen

net, die von der Pallas'schen abstammt, und den Tschelon-Chamur nach einer Beschreibung oder Zeichnung — nur nicht an den rechten Punkt gesetzt. Wo nur die Zahlen herkommen, die am Theilungspunkte des Thales und am Endpunkte beider Arme — als angebliches Resultat des Nivellements — angegeben sind? Ich muss sie für reine Erfindung halten.

würde, als die Kosten, die darauf zu verwenden sind, werth wären ¹⁴⁾. Ein Kanal aus dem *Don* in die *Wolga* würde die Handelszwecke fast eben so vollständig erreichen und ohne Vergleich weniger kosten.

Ich habe gleich von vorn herein von einem Kanal durch diese Landenge angenommen, dass er von einem Meeres-Niveau zum andern gehen müsste, weil der Wasser-Vorrath, über den man zwischen dem Kaspischen Meere und dem *Don* zu gebieten hat, augenscheinlich einem grossen Kanal nur für die Zeit der Schneeschmelze einige Fuss Wasser geben könnte, selbst wenn man die zahlreichen, aber flachen Seen in den Nebenthälern des *Manytsch* in das Mittelthal abfliessen liesse. was mit geringer Arbeit ausführbar scheint.

Doch würde es mir sehr Leid thun, wenn das Kanal-Project ganz aufgegeben würde. Ein genaues Nivellement des gesammten *Manytsch*-Thales könnte erst eine sicher begründete Ansicht über die Möglichkeit und die Kosten eines solchen Kanales gewähren, und, wenn auch der ganze Bau nicht ausgeführt würde, doch wohl zu manchen Local-Arbeiten Veranlassung geben. Es würde aber auch von unschätzbarem wissenschaftlichen Werthe sein, wenn man dazu einen Ingenieur wählte, der fähig wäre, eine vollständige und lichtvolle Beschreibung von dem Thal und seinen nächsten Umgebungen in Bezug auf Uferwälle, Bodenbeschaffenheit u. s. w. zu geben. Erst wenn man von der Beschaffenheit des ganzen *Manytsch*-Thales und der *Manytsch*-Niederung eine vollständige Kenntniss hat, wird man mit mehr Sicherheit über die

14) Ein einfacher Ueberschlag macht die Grösse der Arbeit und der Kosten anschaulich. Nehmen wir an, die grösste Höhe der Thalsole läge in der Mitte der Länge des Kanals, obgleich sie in Wirklichkeit wohl etwas östlich von der Mitte liegt, so wäre in dieser Gegend zu durchgraben:

- | | |
|---|-----------|
| 1) Die Höhe über dem Asow'schen Meere, 7 | 8 rus- |
| sische Faden, wir nehmen die Mittelzahl | 7½ Faden, |
| 2) die halbe Differenz der Niveaux beider Meere | 6 — |
| 3) die Wassertiefe des Grabens, etwa | 1½ — |

15 Faden.

Man hätte also in dieser Gegend 15 Faden tief zu graben und aus solcher Tiefe die Erde hinaufzuschaffen! Die grösste Höhe ist aber nicht etwa ein scharfer Kamm, sondern 20 Werst nach Osten und 30 nach Westen hin wird man den Fall nur sehr gering finden. Also wenigstens 50 Werst weit hätte man 15 Faden tief zu graben. Der Steppen-Lehm ist schon an sich eine ziemlich feste Gebirgsart, die man nicht leicht mit der Schaufel durchschneidet, sondern in tiefern Schichten wohl mit Keilhauen wird bearbeiten müssen. Und ist man sicher, nicht auf festere Gebirgsmassen zu stossen? Wir sahen wenige Werst nördlich vom *Manytsch*-Thale in einem ganz flachen Flüschen, das später ganz austrocknen soll, zwischen der *Ulan-Sueha* und *Chara-Sueha*, also ganz nahe dem Höhenpunkte des *Manytsch*-Thales, Sandstein zu Tage anstehen, ähnlich dem Sandsteine, der hier und da in den *Ergoni*-Bergen sichtbar wird. Ist es nicht möglich, ja wahrscheinlich, dass man auf diesen Sandstein, der die feste Grundlage des Steppenbodens zu bilden scheint, im *Manytsch*-Thale stösst, bevor man die erforderliche Tiefe erreicht hat?

Ausdehnung des ehemaligen Zusammenhanges beider Meere, über die Art ihrer Trennung und wie das *Manytsch*-Thal einige Zeit den Zusammenhang unterhalten hat, urtheilen können. So wenig ich an der ehemaligen weitem Ausdehnung des Kaspischen Meeres und an seinem Zusammenhange mit dem Asowschen zweifeln kann, wofür noch auf der letzten Reise neue Beweise durch wiederholte Beobachtung einer Muschelschicht im Boden der Steppe zwischen der *Wolga* und den *Ergoni*-Bergen sich gesammelt haben, so wenig sich auch zweifeln lässt, dass das *Manytsch*-Thal der letzte Rest dieser Verbindung ist, so haben sich über die Art, wie die Verbindung aufgehoben wurde, neue Fragen und Gesichtspunkte herausgestellt, und es scheint mir nicht viel mehr als ein blosses Rathen, wenn man sich für diese oder jene Ansicht ausspricht, ohne alle Terrain-Verhältnisse vollständig zu kennen. Die Veränderung im Niveau und in der Ausdehnung, welche das Kaspische Meer erfahren hat, ist aber eine Aufgabe, welche die Geologie an die wissenschaftliche Fähigkeit und den wissenschaftlichen Sinn im russischen Reiche gestellt hat. Es scheint, dass man diese Frage mit grösserer Bestimmtheit lösen könnte als die meisten geologischen, und deshalb sollte man nicht unterlassen, alle Beobachtungen, die dahin führen können, zu sammeln.

Ein Theil des Kanal-Projectes scheint mir aber auch leicht ausführbar und sehr lohnend, so weit ich mir ohne Special-Kenntniss der Localität und als Laie im praktischen Kanalbau ein Urtheil bilden kann. Ich meine einen Kanal in der *Kuma*-Niederung, der den Stromlauf dieses Flusses bis in das Kaspische Meer wieder herstellte. Es sind fruchtbare und in neuester Zeit viel bebaute Gegenden an der obern *Kuma*. Der Absatz des Korns, das hier in Menge gebaut werden kann, ist aber jetzt nur durch weite Landtransporte möglich. Der Weg in die Kaukasischen Provinzen ist im Winter und im Frühlinge oft ganz gesperrt. Ein, wenn auch mässiger Kanal ins Kaspische Meer würde diesen Absatz ungemein erleichtern, selbst für die kaukasischen Provinzen, wo der Bedarf an Korn immer noch viel grösser ist als die Production. Es wäre leicht, die vielen Seen und Rohrstümpfe, in denen jetzt das *Kuma*-Wasser ohne allen andern Nutzen als für Miriaden von Mücken und ähnliches Ungeziefer verdampft, in den Kanal zu leiten. Man würde ihm nicht nur den nöthigen Wasser-Vorrath damit sichern, sondern auch eine grosse Bodenfläche mit einer reichen Humus-Lage gewinnen, der die Fähigkeit, Baumwuchs zu unterhalten, nicht fehlen kann. Jetzt ist die lange *Kuma*-Niederung, wegen Mangels an fliessendem Wasser im Osten, Ueberfluss an Sümpfen und Ungeziefer im Westen und grosser Unsicherheit vor Streifparteien aus den Bergen, die sich im hohen Rohr leicht verbergen, im Sommer fast vollständig verlassen. Hat man einen Kanal mit fliessendem Wasser, so wäre es leicht, hier stehende Posten zu unterhalten, deren Ernährung der dankbare Boden selbst übernehmen würde, und eine Unsicherheit, wie sie sonst nirgends diesseits des *Kaukasus* sich findet, würde bald aufhören, da auch das Röhricht ohne Zweifel bedeutend abnehmen würde.

Dazu kommt, dass die Ausmündung, welche die *Kuma* in einzelnen Jahren im Frühlinge noch jetzt erreicht, der *Kumskoi Proron* so glücklich gelegen ist, dass eine rasche und wiederkehrende Versandung nicht zu befürchten ist. Dieser kleine Busen ist von hohen Ufern umgeben und hat nur einen engen Ausgang gegen das Kaspische Meer. Dies wären die wichtigsten Vortheile, zu denen noch viele untergeordneten Ranges kommen würden, z. B. dass die Ansiedler an der *Kuma* diejenigen Bedürfnisse, welche die eigene Localität ihnen nicht deckt, viel leichter aus *Astrachan* als aus *Stawropol* befriedigen würden. Auch der Fischvorrath könnte nur gewinnen bei einem neuen Zufluss frischen Wassers ins Meer. — Aber gehen wir über zu den Bedenklichkeiten. Wird man auch eine hinlängliche Bodensenkung finden, um das *Kuma*-Wasser in einem mässigen Graben dem Kaspischen Meere zuzuführen? Liegt nicht eben darin, dass die *Kuma* in Rohrsümpfe sich ausbreitet und den sandigen Saum an der Küste nicht durchbricht, mit Ausnahme ungewöhnlich hohen Wassers, ein Beweis, dass der Küstenstrich höher liegt? Ich denke nicht. Allerdings könnte nur eine genaue Untersuchung eine definitive Entscheidung geben. Bis dahin scheint es mir aber, dass das Bette der *Kuma* nur von Sand überschüttet ist. Zuvörderst ist es gewiss, dass die *Kuma* schon nahe bei *Wladimirouka* verschwindet und bald wieder zu Tage kommt, d. h. sie fliesst durch den Sand, ist aber von oben unkenntlich. Ich habe mehre kleine Flüssen dieser Art am Abhange der *Ergeni*-Berge, südlich von *Sarepta*, gesehen. Da fand es sich, dass das kleine Flussbette in eine Lehmschicht eingegraben und stellenweise mit Sand überschüttet war. Auf diese Unterbrechungen der *Kuma* folgt eine Region von bedeutender Ausdehnung, wo sie sich vielfach theilt und eine Menge Rohrsümpfe und Seen bildet; darauf folgt ein breiter Strich Sand an der Küste. Allein dass das Wasser der *Kuma*, zum Theil wenigstens, durch die unterste Schicht dieses Sandes bis in den *Kumskoi Proron* dringt, scheint mir daraus hervorzugehen, dass nach allgemeiner Aussage das Wasser in diesem kleinen Busen weniger gesalzen ist als in der Umgegend. Da sicher die Senkung des festen Bodens nur gering ist, so ist das Durchdringen des Wassers auch nur ein langsames. Darin mag der Grund der westlicheren Sümpfe liegen. Ganz falsch ist es freilich, wenn man so oft die Behauptung hört, die *Kuma* habe erst vor wenigen Jahren aufgehört, das Kaspische Meer zu erreichen. Schon unsere alte Landesbeschreibung, die *Книга къ большому чепрежу*, sagt vor 2½ Jahrhunderten ganz bestimmt, dass die *Kuma* sich im Sande verliere, ohne das Meer zu erreichen.

An eine Ausführung des übrigen Kanales glaube ich, wie gesagt, zwar nicht, weil der Wasservorrath zwischen beiden Meeren offenbar viel zu gering ist, um den Kanal damit zu speisen, und weil ein Kanal aus einem Wasserbecken in das andere mit fortlaufender Senkung wohl eine so bedeutende Summe kosten würde, dass man sie andern dringenden Bedürfnissen nicht wird entziehen wollen. Sollte aber jemals dieses Project eine ernstere Berücksichtigung finden, so dürfte

man nicht aus dem Auge verlieren, wie viel nutzbarer das *Manytsch*-Thal selbst würde, wenn ein Kanal süssen Wassers — also aus dem Don und nicht aus dem Asow'schen Meere — durch dasselbe geleitet würde. Schon jetzt ist die Vegetation im *Manytsch*-Thale und auf seinen Uferwällen bei weitem reicher als in der Steppe weit umher. Es muss dennoch im Sommer verlassen werden, weil es an süssem Wasser fehlt. Obgleich das Wasser, welches in diesem Thale im Sommer noch sich erhält, zu sehr gesalzen ist, um auch nur vom Vieh genossen zu werden, so habe ich doch nur beschränkte Stellen mit entschiedenen Salzpflanzen bewachsen gesehen, nämlich da, wo eine Quantität Wasser zurückbleibt und verdunstet, ohne abfliessen zu können. Wo die Bodenfläche geneigt ist, ist die Vegetation so, wie sie von einer Ueberrieselung sich erwarten lässt. *Alopecurus pratensis*, eins der beliebtesten Futterkräuter, sah ich nur im *Manytsch*-Thale, sonst nirgends in der Steppe. Den *Alopecurus* fand ich freilich nur westlich vom *Schara-Chulussun* wo die Ueberstauung mit Wasser lange anhält, aber auch wo das Wasser viel kürzere Zeit weilt, ist das *Manytsch*-Thal nicht mit Artemisien, wie die dürre Steppe, sondern mit verschiedenen saftreichern Kräutern und Gräsern bewachsen. Die Ueberfluthungen würden freilich rasch vorübergehen, wenn ein kolossaler Graben für Handelszwecke das Thal durchzöge und dem Frühlingwasser schnellen Abzug gewährte. Aber ein System von kleinen Gräben, die das Frühlingwasser durch Schleusen aufzuhalten vermögen, würden dieses Thal vielleicht zu Ansiedelungen von Tausenden von Familien geeignet machen. Auch für diesen Gesichtspunkt wäre eine genaue Aufnahme und Beschreibung des ganzen Thales wünschenswerth.

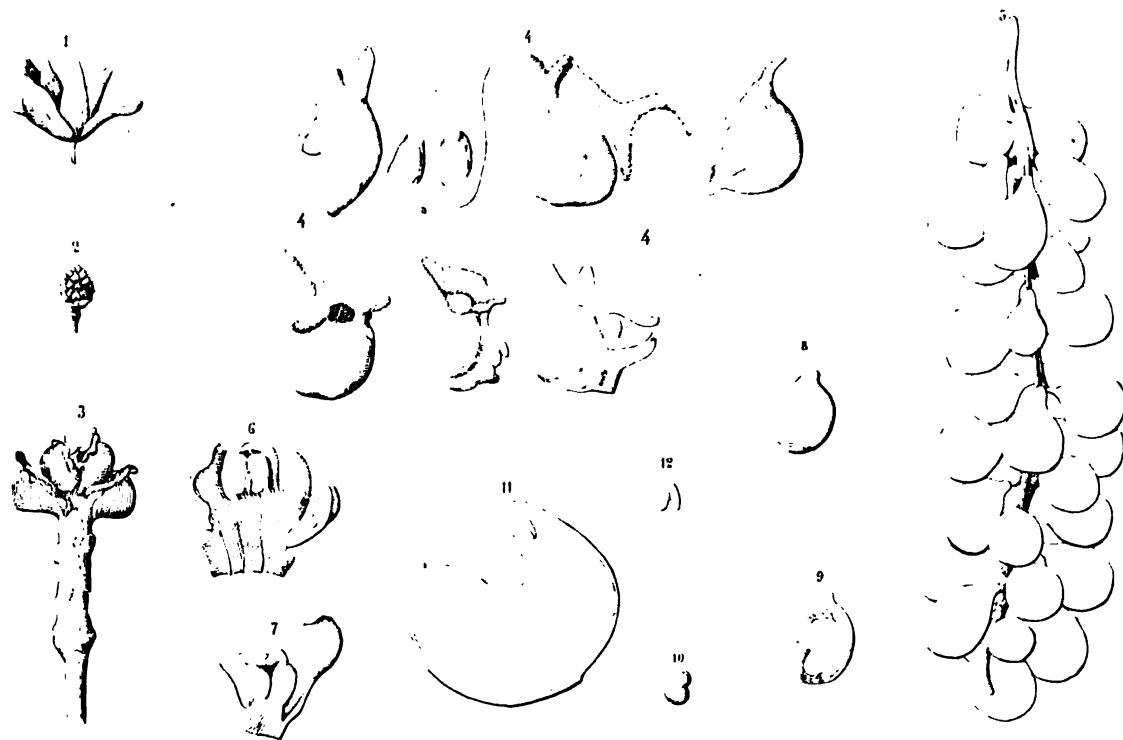
Was ich über das Verhältniss der Bugors zum *Manytsch* zu sagen habe, muss ich für eine andere Gelegenheit versparen.

Astrachan, den 18. Juli 1856.

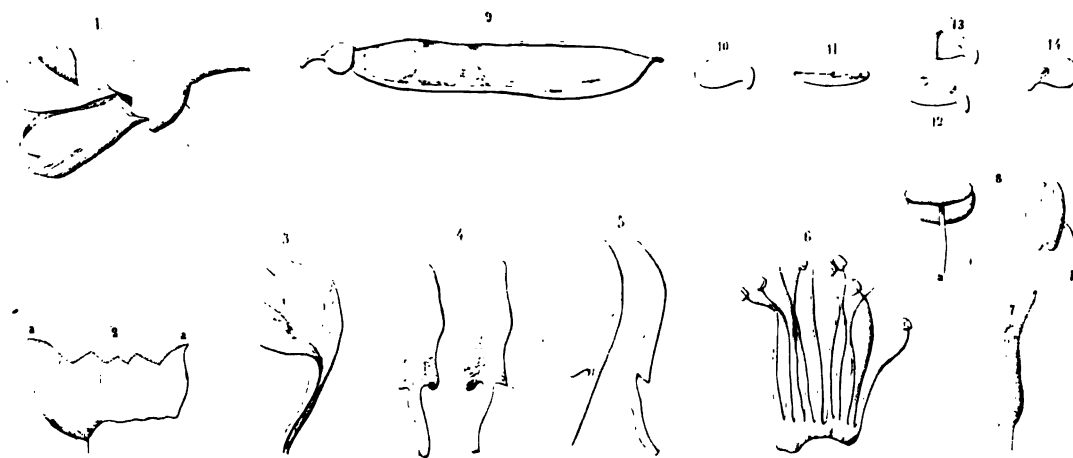
5. DIE ERSTEN BOTANISCHEN NACHRICHTEN ÜBER DAS AMURLAND. ERSTE ABTHEILUNG: BEOBSACHTUNGEN VON C. MAXIMOWICZ, REDIGIRT VOM AKADEMIKER RUPRECHT. (Lu le 7 novembre 1856.)

(Mit einer Tafel.)

Mit grosser Ungeduld sieht man gegenwärtig auch den dürftigsten Nachrichten entgegen, die sich auf das von Russland aufgeschlossene Gebiet des Amur beziehen. Der Amur ist in den letzten Jahren, seiner ganzen Länge nach, wiederholt von einheimischen gebildeten Reisenden, in verschiedenen Aufträgen der Regierung, beschifft worden. Von Naturforschern sind bis jetzt nur die ganz allgemein gehaltenen Berichte L. Schrenk's, des Reisenden unserer Akademie, an Hr. v. Middendorff eingetroffen und im *Bulletin* der Akademie zur allgemeinen Kunde gebracht worden. Man erfuhr, dass Schrenk und Maximowicz auch in den Ussuri, einen südlichen Hauptzufluss des Amur, vorgedrungen waren. Hr.



Maximoowitschia.



Maackia.

Maximowicz, der im Auftrage des Kaiserlichen botanischen Gartens jene Gegenden bereist, überschickte mir nun vor Kurzem vom unteren Amur einige Beobachtungen über Pflanzen des Amurlandes mit der Bitte, die Redaktion derselben zu übernehmen, da er, abgeschnitten von allem Verkehr und ohne Nachrichten, ausser mir in St. Petersburg Niemanden kenne, dem er die Herausgabe seiner botanischen Bemerkungen und die nothwendigen Ergänzungen der Lücken, die in seiner Lage unvermeidlich entstehen mussten, anvertrauen dürfte; andererseits aber die in denselben enthaltenen Mittheilungen, bei einem längeren Zögern, in Gefahr gerathen, vieles von ihrer Neuheit zu verlieren, da sich selbe natürlich zuerst auf die meisten der dort allgemein (in ihrer Art) bekannten Pflanzen beziehen, zu deren Erforschung er alle Bequemlichkeiten und Annehmlichkeiten eines civilisirten Lebens opferte. Gewiss sind auch unter solchen Verhältnissen zwei lange harte Winter, und Tage an welchen oft nichts als Schiffszwieback in Wasser geweicht auf den Tisch kam, keine Kleinigkeiten. Leicht erklärlich und billig ist daher der Wunsch, dass solche Anstrengungen auch mit Erfolg gekrönt werden mögen. Abgesehen von seiner eigenen Person hatte aber Hr. Maximowicz in noch höherem Grade dafür besorgt zu sein, dass zugleich mit seinen persönlichen Prioritäts-Interessen auch diejenigen der Anstalt welche ihn ausgesendet, in demselben Maasse auf dem Spiele standen.

Es ist leicht möglich, obgleich mir unbekannt, dass schon gegenwärtig einiges hier veröffentlichte, bereits in ausländischen, besonders englischen oder nordamerikanischen Zeitschriften besprochen worden ist, in Folge von Landungen an verschiedenen Punkten der ostmandschurischen Küste während der Zeit des Krieges; denn seit Capt. Beechey's Reise interessiren sich nicht selten Marine-Offiziere und Aerzte auch für Naturprodukte unbekannter Länder. Gewiss hätte aber bei einem ferneren Aufschieben zur nächsten so selten sich darbietenden Gelegenheit der Absendung, die Mittheilungen meines Freundes Vieles an Neuheit und Interesse verloren, weil mittlerweile Hr. R. Maack mit seinen am Amur erbeuteten Sammlungen glücklich hier eingetroffen war; Sammlungen, die er gleichfalls mit nicht geringen Beschwerden den reissenden Amur stromaufwärts brachte, wobei die Böte zuletzt, vom Eisgange überrascht, einfroren. Seine botanischen Gegenstände erhielt ich nun von der Kaiserlichen geographischen Gesellschaft auf Antrag des Reisenden zur Herausgabe und zwar zu gleicher Zeit mit jenen Mittheilungen von Maximowicz. Es würde mir selbst schwer geworden sein, zu entscheiden, welcher Seite die Priorität der meisten Entdeckungen zuzuschreiben sei, wenn nicht Hr. Maack selbst, in Erwägung der Umstände mit nicht genug zu rühmender ächter Wissenschaftlichkeit erklärt hätte, freiwillig zurücktreten zu wollen.

In Folge dessen übergebe ich zuerst die Beobachtungen von Maximowicz über die Bäume und Sträucher des Amurlandes, zu deren Prüfung und systematischen Bestimmung, ausser einigen Tafeln mit Zeichnungen, auch ein kleines

Packet mit einzelnen getrockneten Probe-Exemplaren mitgeschickt wurde, welche, obgleich über 5 Monate unterwegs, nur wenig gelitten und zur Untersuchung brauchbar waren. Die billige Rücksicht erforderte, mich zuerst streng nur auf dieses Material zu beschränken und in Fällen, wo das vorhandene nicht hinreichte, um zu einem definitiven Resultate zu gelangen, nicht zur Sammlung Maack's meine Zuflucht zu nehmen, sondern die Aufschlüsse, welche diese geben kann, auf die zweite Abtheilung: die Amurpflanzen des Hrn. Maack aufzuheben, sogar in Aussicht, nach Prüfung dieses Materiales, mich selbst zuweilen verbessern zu müssen.

In meinen Zusätzen habe ich mich nur auf das Nothwendigste beschränkt, nämlich die systematische Bestimmung und Namengebung, wo selbe nicht bereits angegeben war; einige diagnostische Merkmale und vergleichende Bemerkungen sind durch die Namensschiffe am Schlusse zu erkennen und ihre etwaige Unvollkommenheit mir allein zur Last zu legen. Alles andere rührt von dem Verf. selbst her und man wird nicht ohne Vergnügen bemerken, wie sorgfältig die Charakteristik im Grossen aufgefasst und wiedergegeben ist. Für nothwendig habe ich überall erachtet, nach den Benennungen Citate hinzuzufügen, die sowohl auf die Bestimmung der Arten, als auch auf die Vergleichung von getrockneten Exemplaren, Abbildungen oder Beschreibungen derselben Art aus den nächsten Ländern Bezug haben, indem dadurch zugleich der geographische Charakter der Art, die Uebereinstimmung derselben mit jenen der benachbarten Floren deutlicher wird und ein Licht wirft auf die allgemeine Verwandtschaft der Amurflora mit anderen.

Die erste Quelle zur Vergleichung boten die Middendorff'schen Pflanzen von den südwestlichen Gegenden des Ochotzkischen Meeres (Udskoi u. s. w.), welche von Trautvetter und Meyer bearbeitet und bereits herausgegeben sind: ihre Originalien sind zur unmittelbaren Vergleichung benutzt worden. Eine andere bildet Turczaninow's *Flora Baicalensi-Dahurica*, deren Exemplare ebenfalls in dem Herbarium der Akademie vorhanden sind. Als dritte Quelle citirte ich Bunge's *Enumeratio plantarum Chinae borealis*, deren Belege gleichfalls bei der Akademie deponirt sind; Supplemente dazu erhielt die Akademie auch von den späteren russischen Missionen, z. B. durch P. Kirilow, über dessen Pflanzen Turczaninow im *Bullet. soc. nat. Mosc.* 1837 schrieb. Ich controllirte ferner sorgfältig Siebold's und Zuccarini's *Flora Japonica*; die meisten Pflanzen derselben sind in Original-Exemplaren von Siebold vorhanden; weniger berücksichtigte ich Thunberg's *Flora Japonica*, wenn nicht Pflanzen derselben vorhanden waren, welche Thunberg im Jahre 1811 an die Akademie einschickte.

Allgemeinere Resultate zu ziehen, muss ich auf den Schluss der zweiten Abhandlung verschieben. Doch kann ich schon jetzt nicht mit Stillschweigen übergehen, obgleich dergleichen bereits anderswo bei Gelegenheit der Japanischen Flora bemerkt worden ist, wie sehr mich die Aehnlichkeit mancher Amurpflanzen mit Pflanzen aus den östlichen und mittleren

Theilen der vereinigten Staaten Nordamerika's in Erstaunen gesetzt hat; eine Affinität in Gattungen und Arten, die weit grösser ist, als mit jenen der benachbarten Länder.

Ueber die wichtigeren Bäume und Sträucher des Amurlandes

von

Carl Maximowicz.

Ich theile der bequemerem Uebersicht halber und einstweilen, ohne Werth darauf zu legen, das mir bekannte Amurland in 4 Vegetationszonen ein, nämlich: 1) Die Küstenregion, enthaltend den untersten Lauf des Amur bis zum Dorfe Michailowskoje, etwa 150 Werst des Flussufers umfassend, d. h. bis etwa zum $52\frac{1}{2}$ Breitengrad, die Küsten des Limans und des Tatarischen Golfes, vielleicht so weit südlich, als der Kaiserhafen (in etwa 49° Br.). Charakterisirt durch rauhes feuchtes Klima, schneereiche Winter; Bergland mit düsteren Nadelwäldern und moosigen nassen Strecken. 2) Der nördliche Amur, von den Umgebungen des Dorfes Michailowskoje bis zum Gebirgsstocke Pessui (etwa 100 Werst nördlich von der Garin-Mündung). Land nicht so bergig, Klima weniger rauh, schneeärmer. Nadelwald herrscht vor, auf ebenen Strecken treten jedoch Wälder von Weissbirken (*Betula alba*) und Zitterpappeln (*Populus tremula*) auf. Gegen die Südgränze hin zeigen sich sporadisch hohe Zirbelkiefer (*Pinus Cembra* a. *excelsa*) und die kleinblättrige Linde. Hieher gehört vielleicht noch der Oberlauf des in die Nähe des Kaiserhafens in's Meer fallenden Tumdsha-Flusses. 3) Der mittlere Amur, von dem Gebirgsstocke Pessui bis zu der Mündung des Chungariflusses oder dem gleich oberhalb gelegenen Gebirgsstocke Bokki. Hieher vielleicht zum Theil die Flussgebiete des Garin und Chungari. Das Land wird ebener, namentlich das linke Ufer. Laubwald ungefähr dem Nadelwalde die Wage haltend, artenreicher. Die baumförmige Zirbelkiefer häufiger Bestandtheil aller Nadelwälder. An der Chungari-Mündung erstes Auftreten eines neuen Wallnussbaumes (allein am Chungariflusse nach Aussage der Eingeborenen nicht wachsend!). 4) Südlicher Amur, vom Bokki-Gebirge bis zur Ussuri-Mündung und wahrscheinlich bis zum gleich oberhalb des Ssungari liegenden Ghinghan-Gebirge, ferner der Lauf des Ussuri, wenigstens der Unterlauf (der Oberlauf scheint Bergland zu sein). Die Bergketten entfernen sich in's Innere. Uferland meist eben, ja niedrig. Region des Laubwaldes mit fast undurchdringlichem Unterholz von *Corylus mandshurica* und anderen Sträuchern. Artenreichtum des Laubwaldes. Zurücktreten der Nadelwälder auf die entfernt streichenden Bergrücken. — Das Land oberhalb des Ghinghan scheint sich nach den dürftigen Nachrichten, die ich davon bisher habe, mehr Transbaicalien anzuschliessen und das Ghinghan-Gebirge vielleicht Florengränze zu sein.

Nach dieser Vorbemerkung gehe ich über zur Aufzählung der Bäume und Sträucher, nach natürlichen Familien geord-

net. Einen interessanten Baum, über dessen Familie ich aus den gesammelten Fruchtexemplaren nicht ganz sicher werden konnte und dessen Rinde unter dem Namen *Kóchté* bei den Eingeborenen statt Kork gebraucht wird, habe ich weglassen¹⁾.

Schizandraceae.

1) *Maximowiczia Amurensis* R. Siehe Nova genera.

Diöcischer Strauch mit schwach aromatischer Rinde, wohlriechenden blass-rosenrothen Blüten und essbaren säuerlichen scharlachrothen Beeren. Klimmt an benachbarten Bäumen 20 bis 25 Fuss hoch.

Am mittleren und südlichen Amur an Rändern der Laubwälder, häufig. Blüht gegen Ende Mai, Früchte reifen im August. Wird von den Eingeborenen Oltscha: *Kotziadé*, von den Goldi: *Kotziald* genannt.

Tiliaceae.

2) *Tilia cordata* Miller, Durqi 1772 sec. spec. orig. (R.)

Habitus der europäischen *Tilia microphylla*. Der jüngere, 4 — 6" dicke und 30' hohe, an freieren Stellen stehende Baum hat einen geraden Stamm mit dichtbelaubter runder Krone. Alte bis 3' dicke, oft mehrstämmige, 40 bis 50' an Höhe erreichende Bäume haben meist geneigte und krumme Stämme mit sehr ausgebreiteten Kronen. Die Rinde ist dunkelgrau, tief rissigfurchig. — Blüht in den ersten Tagen des Juli und hat im Anfange August's reife Früchte. Die Blüten gleichen an Farbe und Form denen von *T. europaea*; sie sind ebenso schwach wohlriechend.

Tritt zuerst auf im südlichen Theil des nördlichen Amur (beim Dorfe Pulssa unweit Barbi) und kommt Anfangs nur auf Flachland in lichten Gehölzen in der Gesellschaft von *Populus tremula* vor, ist am mittlern Amur sehr häufig an Waldrändern und in Laubwäldern anzutreffen und scheint hier seine grösste Entwicklung zu erreichen, ist jedoch auch am südlichen Amur und längs dem Ussuri ein gewöhnlicher Waldbaum. — Bei den Einwohnern tungusischen Stammes (Oltscha und Goldi) *Klida* genannt.

3) *Tilia mandshurica*.

Species e magnitudine et indumento foliorum simillima *T. argentea* Dec., sive *T. alba* W. Kit. 1802, quae eadem videtur ac *T. alba* Aiton Hort. Kew. 1789, nam origo americana perhibita, in edit. 2da Hort. Kew. 1811 in hungaricam corrigitur. *Tiliam* boreali-americanam tomento *T. argentea* nullam adhuc vidi. *T. alba* Michx. ex icone valde differt ab hungarica et mandshurica longitudine foliorum praevalente, qua in re cum *T. heterophylla* Vent. convenit, quae a Decandollio et Reichenb. jungitur; Torrey et Gray qui iterum sejungunt, monent, folia subtus vix albida esse. Mandshurica offert folia basi aequaliter cordata, petiolos et ramos (imo annotinos) dense stellato-pubescentes,

¹⁾ Von diesem Baume ist kein Exemplar eingeschickt worden; ebenso von No. 1, 8, 9, 10, 12, 24, 44, 49, 52. (R.)

bracteis sessiles lato-lineares basi non attenuatas, inaequaliter cordatas et fructus ecostatos; sed in speciminibus e diversis locis Bannatus et ex Asia minori fere omnes characteres descriptos communes offendimus, exceptis fructibus semper ovatis minoribus et distincte rostratis. Fructus *T. mandshuricae* nondum plene maturi monospermi, obovato-globosi, 3 — $4\frac{1}{2}$ lin., erostrati. Vidi specimen *T. Pekinensis* a D. Kirilow, a *mandshurica* tantum diversum: foliis superioribus trilobis, bracteis breve pedicellatis basi angustioribus, sursum latioribus spathulatis. (R.)

Wuchs der vorigen, nur scheint die Mehrstämmigkeit bei dieser Art noch häufiger zu sein. Rinde wie bei der vorigen. Holz weiss, sehr weich. Stämme aus einer Wurzel weit divergirend, mit weit ausgestreckten Aesten und sparsameren Laube als bei der vorigen; bis 40' hoch, bis 6" dick.

Von mir bisher nur an den Abhängen des Chöchzier-Gebirges an Waldrändern beim Dorfe Turme (an der Einmündung des Ussuri in den Amur) beobachtet. — Wird von den Eingeborenen von der gewöhnlichen Linde nicht getrennt.

Acerineae.

4) Acer Dedyle (Maxim.)

Simillimum *A. spicatum* Lam., Torr. et Gray Fl. bor. amer. p. 246, sed floribus quidpiam majoribus et praecipue lobis foliorum profundioribus longioribus magis attenuatis distinguendum. Fructus speciei americanae paulo majores quam amurensis nondum plene maturi, sed configuratio plane eadem. *A. Ukurunduense* Midd. Ochot. n. 78, arbor in regione finitima litorali, cum hac specie comparandum, differt fructibus l. c. tab. 20 depictis, alis nimirum basi distincte angustatis; in *A. Dedyle* paulo breviores sunt et latiores, ala versus basin quidem angustata sed vix emarginata, potius linea fere recta in nukulam pariter pubescentem decurrens. An haec nota variat? Vidi *A. spicatum* americanum a cel. Greville missum, alis fructuum basin versus evidenter latioribus, quam apice, quod proinde pro nova specie habendum esset. (R.)

Ein 20 — 30' hoher, bis 6" dicker Baum, mit dichtbelaubter runder Krone, hellbräunlich-grauer, feinrissiger Rinde, gelblichem hartem Holze, hellgelben Blüten.

In der Küstenregion am Tatarischen Golf und am Liman, so wie am nördlichen Amur einzeln an Waldrändern, und als fingerdicke Bäumchen zusammen mit jungen Lärchen und *Corylus mandshurica* in Nadelwäldern häufig grosse Lichtungen bedeckend. Am mittlern Amur in Nadel- und Laubwäldern, immer jedoch vorzugsweise an feuchten Stellen. Am südlichen Amur seltener.

Gillakisch: *Tébrhe*, bei den Eingeborenen *tungus*. Stammes: den Orotschen: *Dédülä*, den Oltsha und Goldi: *Dédüla* oder *Dédjgula*. Beginnt zu blühen gegen das Ende Mai's, reife Früchte im August.

5) Acer tegmentosum (Maxim.)

Accedit ad *A. tataricum* L. propter folia et fructus: differt praecipue foliis (etiam floralibus) glaberrimis, supra medium

latioribus breve trilobis, lobis attenuato-acuminatis, racemo simplici pendulo, samaris angulo fere recto divaricatis. Bractea floralis subpollicaris oblonga, dense villosa-sericea. (R.)

Die Blüthentrauben entstehen in der Achsel eines röthlichen Knospendeckblattes, daher der Name. Blüten hellgelb. Sepala ausser durch ihre Schmalheit von der Petalis nicht verschieden. Die 8 Staubblätter sind in die Zwischenräume eines achtlappigen dicken Drüsenringes inserirt. Trauben Anfangs nickend, später hängend.

Etwa 30' hoher, bis 8" dicker Baum mit geradem Stamme, sehr glatter, saftiger, grüngrauer Rinde, weissem, ziemlich weichem Holze, nicht sehr dicht belaubter, mehr ausgebreiteter Krone.

Am nördlichen Amur sehr selten und klein, am mittlern mehr an Waldrändern, am südlichen in Laubwäldern, zwar häufig, allein immer mehr einzeln. — Bei dem Goldi: *Mökschellä* oder *Mökschola*. Blüht mit dem vorigen, reife Früchte im Juli.

6) Acer Ginnala (Maxim.)

Folia ovata apice in acumen attenuata, margine triplicato-serrata, sublobata, lobo inferiori distincto acuto, 3 poll. longa, fere 2" lata, glabra. Racemus fructifer simplex, erectus. Fructus *A. tatarici*, a quo praecipue serraturis profundioribus et lobo terminati magis attenuato recedit. (R.)

Meist 10 — 15' hoher, sehr ästiger und breiter, dichtbelaubter Strauch; seltener 20' hohes, bis armdickes, schlankes Bäumchen mit schöner dichter Krone. Laub dunkelgrün. Rinde grau, feinrissig, Holz hart, bräunlichgelb. Blüten unbekannt.

Auf angeschwemmtem Lande und Inseln am Amur und Ussuri, auf Wiesen und in Gehüschchen, selten an Waldrändern, nie im eigentlichen Walde. Nach den Worten der Eingeborenen aber soll dieser Ahorn im Gebirge bis 1' im Durchmesser erreichen. — Bei dem Goldi: *Ginnala*. Blüht gegen Mitte Juni's, reife Früchte im August.

7) Acer Mono (Maxim.)

Proximum *A. truncatum* Bunge Pekin. n. 62, sed flores in corymbis magis congesti et duplo minores; petioli eglandulosi. Accedit quoque ad *A. cultratum* Wallich ex Himalaya, sed folia minora, flores glaberrimi (nec hispiduli). *A. pictum* Thunbg. Japon. p. 161 describitur foliis variegatis; parvitatem illorum tacet. (R.)

Habitus von *Acer platanoides*, bis auf die viel kleineren Blätter. Wird bis 1' dick und nahe gegen 40' hoch. Rinde grau-bräunlich, feinrissig; Holz härter als bei den übrigen hiesigen Acer-Arten, gelblich. Blütenfarbe wie bei *Acer platanoides*. Die Früchte habe ich leider zu sammeln versäumt.

Am nördlichen Amur an Waldrändern selten, wird am mittlern häufig und ist am südlichen gewöhnlicher, ja oft vorherrschender Waldbaum.

Gillakisch: *Pach Tigrsch*, d. h. Stein-Holz, bei den Amur-tungusen: *Méno*. Blüht in den letzten Wochen des Mai's. Reife Früchte im August.

Celastrineae. ²⁾8) *Evonymus europaeus*?

Petala oblonga acuta viridescens.

Bis 10' hoher schlanker Strauch mit ziemlich sparsamem Laube.

Am nördlichen Amur seltener, am mittlern und südlichen häufiger, auf Flachland, Inseln und seltener an Felsen.

Amurtungusisch heissen alle Arten: *Tóchssa Péare*, d. i. Hasen-Lonicere (*Péare* heisst *Lonicera* s. *Xylosteum Maximowiczii* R.). Blüht in den ersten Tagen des Juli's, reife Früchte Ende August's.

9) *Evonymus verrucosus*.

Die gesammelten fruchttragenden Exemplare stimmen vollkommen mit der Diagnose Ledebour's überein. Bis 5' hohe Sträucher, mit sparsamer Belaubung.

Am mittlern und südlichen Amur an Felsen und steinigten Abhängen.

10) *Evonymus latifolius*?

Ein 15' hoher, schlanker, wenig ästiger, sparsam belaubter Strauch. Kapseln rosenroth.

Am mittlern und nach den Eingeborenen auch in Bergwäldern des nördlichen Amur, in Nadelwäldern und an Nadelwaldrändern.

Rhamneae.11) *Rhamnus davurica* Pallas (ad fl. Argum ubique).

Planta ♂ foliis oblongo-ellipticis, basi interdum cordatis congruit cum spec. Turcz. e fl. Czikoï (Fl. Baic. Dah. n. 280); ♀ foliis basi evidentiter attenuatis. Fructus nondum quidem maturi, sed manifeste dispermi, ut a Pallasio describuntur. (R.)

Bis $\frac{3}{4}$ ' dicker, 30" hoher Baum mit krummem Stamme und Aesten, dunkelgrauer, sehr rissiger Rinde, gelbrothem geflammtem sehr hartem Holze, vieltheiliger recht dichter Krone. Diöcisch. Blüten grünlich.

Am südlichen Amur in bergigen Laubwäldern häufig, an Waldrändern einzeln, seltener auf Flachland und Weideninseln. Bei der Goldi: *Émala*. Blüht Ende Mai's, reife Früchte Ende August's?

Juglandaeae.12) *Juglans mandshurica* Maxim.

Ramuli hornotini tomento parco fusco-luteo tecti, gemmarum tegmenta densissime fuscoluteo-villosa. Folia (arborum juniorum brachii crassitie 3 — 4 pedali) imparipinnata 3-juga, odorata; petiolus superne canaliculatus subtrigonus (ramulis cicatrices trigono-trilobas imprimens) atque foliola subsessilia basi obliqua ovata vel oblongo-ovata acuminata argute serrata, superne parce, inferne ad nervos densius tomento stellato oblecta viscidulaeque. Ramuli fructiferi foliolium terminale $5\frac{1}{2}$ " longum, $2\frac{1}{2}$ " latum, lateralia paulo minora. Amenta mascula perianthio 5-phylo, antheris cir-

2) Von keiner dieser 3 Arten sind Exemplare eingesendet worden. Die Gattung *Evonymus* fehlte bisher im ganzen asiatischen Theile Russlands. (R.)

citer 10, connectivo non producto; ciliae adsunt in margine phyllorum et apicibus antherarum. Stylus brevis, stigmata 2 ovali-oblonga. Fructus ovatus vel ovato-oblongus, epicarpio tenui viscoso-pubescente (aromatico odore); putamine crassissimo osseo sulcato-rugosissimo, utrinque abrupte acuminulato; cotyledonibus subundulatis fere planis (nec ut in *J. regia rugosis*) edulibus, quam in *J. regia* minoribus. (Maxim. mss. et analys. ined.)

Einen Fuss und mehr im Durchmesser haltender, 60 — 70' hoher Baum, mit geradem, auf etwa 30' von Aesten entblößtem Stamme und breiter buschiger Krone, grauer, furchig-rissiger, der Esche sehr ähnlicher Rinde.

Beginnt zuerst auf nach Süd gerichteten, bewaldeten Abhängen der Dörfer Dzongdo und Chungar, an der Mündung des Flusses gleiches Namens, ist im Hochwalde am Geonggebirge (100 Werst höher) ein häufiger Waldbaum und wird überall in höhern Wäldern am südlichen Amur und Ussuri angetroffen. — Heisst bei den Goldi: *Kótschoa* oder *Kótszoa*.

Papilionaceae.13) *Maackia Amurensis*. Siehe *Nova genera*.

Am nördlichen Amur stellenweise, selten und strauchförmig, am mittlern und südlichen und am Ussuri auf Flachland und Inseln in Gebüsch und auf Wiesen als Strauch und knöcheldickes Bäumchen, in Laubwäldern und an Waldrändern als schlanker bis 40' hoher Baum mit mattgrünem Laube. Stamm weit hinauf ohne Aeste; Krone schlank, locker. Als 3' hoher Strauch auf sonnigen Stellen schon blüthentragend.

Bei den Oltscha: *Kótsola*, bei den Goldi: *Kótsolang* oder *Khótsolang*. Blüht Anfangs Juli, die Früchte reifen sehr spät im Herbst und bleiben bis in den nächsten Sommer hinein am Baume hängen.

14) *Lespedeza juncea* Pers.

Legumina calyce paulo longiora, quod etiam in spec. Turcz. e fluv. Amur, nec non in aliis davuricis (Fl. Baic. Dahur. n. 359), ex habitu et characteribus minime abluentibus. (R.)

Kleiner höchstens 2' hoher ruthenförmig ästiger Halbstrauch.

Auf trockenen Abhängen am Ussuri stellenweise häufig. Am Amur nur beim Dorfe Sargu. Blüht Anfangs August.

15) *Lespedeza bicolor* Turcz. (e. fl. Amur), Ledeb. Fl. Ross.

Campylotropi chinensi Bunge quodammodo accedit propter calycis dentes superiores fere connatos, sed carina obtusa *Lespedezae*. Insigniter heterophylla; folia inferiora majora, non emarginata, superiora sensim minora racemis multoties breviora; omnia potius ovalia quam elliptica, adultiora glabrescentia. Racemi copiosissimi longe et tenue pedicellati, floribus juvenilibus, propter calyces tantum conspicuos, albosericis parvulis. Legumina juniora oblique ovata, incurvato-acuminata, reticulato-costata, pilis albis densis adpressis tecta, calycem plus duplo excedentia. Comparavi specimen

Turcz. incompletum quidem, at ex foliis, racemo et floribus identicum; calyces tantum magis sericei, pallidi. Eandem speciem vidi e Pekin, calycibus magis coloratis respectu specim. Maxim. Inter americanas accedit *L. prostrata* Pursh. ramulis microphyllis *L. bicoloris*. (R.)

Bis 3' hoch. Der kurze fingerdicke Stamm theilt sich sehr bald in Zweige, die in ihrem obern Theile eine zweijährige Dauer zu besitzen scheinen, indem die im unteren Theile eines Zweiges entspringenden zahlreichen Aestchen schon im ersten Jahre und noch krautig Blüten tragen, während der obere sie überragende Theil stets vertrocknet gefunden wird. Im Jahre darauf treibt der unterdessen verholzte neue Zweig aus seinem untern Theile neue Blütenzweige, während er selbst in seinem obern Theile vertrocknet. Solche knotige Astbasen, Ursprungsstellen mehrerer nahe zusammengrückter Astbasen, sieht man am Strauche häufig und er gewinnt durch diese Wachstumsweise, trotz seiner ruthenförmigen jungen Zweige, ein sehr buschiges rundes Ansehen. Die rothen, bald hellern, bald dunklern Blüten riechen schwach nach Citronen-Schale.

Am mittlern und südlichen Amur, am erstern in trocknen Cedernwäldern auf Bergabhängen stellenweise, an letztern an Waldrändern gewöhnlich, am Ussuri Hauptunterholz des Laubwaldes, ganze Strecken desselben mit seinem Blütenreichtume schmückend.

Bei den Goldi: *Ssükto*. Blüht im August.

Amygdaleae.

16) *Prunus*? *Kolomikta*. (Maxim.)

Ramus annotinus cortice fusco-purpurascens, lenticellis crebris; ramuli hornotini pollicares fere glabri, foliis 4 — 5 evolutis et floribus instructi. Stipulae nullae; earum loco in ramulo hornotino terminali sterili petiolorum basis incrassata. Folia petiolis eglandulosis pollicaribus insidentia, maxima fere 5 poll. late ovalia in apicem saepe incurvum attenuata, basi cordata, margine argute duplicato-serrata, serraturis patentibus; ceterum tenuissima, utrinque pilis adpressis brevibus dimorphis tecta; in foliis junioribus pili secus costam et nervos primarios densiores crispuli. Flores tenuissime pedicellati subserotini axillares; in ramulo inferiori 4 solitarii, in superiori propter diramificationem (3) pedicellorum, 2 v. terni ebracteati. Sepala extus glabra, 2 lin. longa, 1 lin. lata, rotundata, ad $\frac{1}{4}$ partem in tubum brevissimum connata, hinc flores in sicco specimine a facie interiori, nec a latere visibiles ut in seqq. *Prunis*. Petala 5 — 7, rotundata 3 lin., basi cum staminibus annulo calycis? inserta. Stam. 20 vel plura; antherae lato-lineares $\frac{3}{4}$ lin. versatiles. Germen subglobosum liberum. Stylus et fructum conspiciere non licuit, hinc stirps quoad genus dubia. In *Padis* interdum flores inferiores in axillis foliorum, sed superiores racemum constituunt aphyllum. (R.)

Der fingerdicke aufrechte bis 7' hohe Stamm trägt kleinere blüthentragende Zweige und bis 2 Faden) lange horizontale dünne peitschenförmige Zweige, deren Blätter an der Basis von denen der übrigen Zweige nicht abweichen, gegen die

Spitze hin aber immer kleiner werden und zwischen sich immer länger und länger gestreckte Internodien besitzen. Die Blätter des Hauptstammes, der Blütenzweige und der Wurzelschossen conform mit denen der Ausläufer-Aeste, nur grösser und etwas breiter. Blüten unter dem dunkeln Laube ganz versteckt, von aussen nicht wahrnehmbar, weiss, sehr wohlriechend (etwas ähnlich aber noch angenehmer als *Prunus Padus*). Fruchttragender Kelch zurückgeschlagen, die 2'' langen fadenförmigen Fruchtsiele sammt der $\frac{1}{2}$ '' langen, $\frac{1}{4}$ '' breiten, elliptisch eiförmigen glatten, mit den zahlreichen Narben gekrönten³⁾ hängenden Frucht, ausserordentlich leicht abfallend.

Mehr in Nadelwäldern, am nördlichen (ob überall vorkommend?) und am mittlern Amur offenere grasige Wälder vorziehend, am südlichen selten und klein in sehr schattigen Laub- und gemischten Wäldern. Oft kommt er in kleinen Bodenvertiefungen vor, diese ganz ausfüllend und von hieraus seine langen Ruthen weithin über's Gras weg auf benachbarte Sträucher hinlegend.

Bei den Oltsha: *Püllmukta*, bei den Goldi *Kolomikta* oder *Kotomikta*. Ihren Aussagen nach ist die Frucht schwarzblau, sehr wohlschmeckend. Blüht in den letzten Wochen des Juni, Ende Juli's waren die Früchte bereits abgefallen.

17) *Prunus glandulifolia*.

Ramus annotinus rubro-fuscus, splendens, lenticellis paucis; ramuli hornotini copiosi alternantes brevissimi, subdiphylli, basi perulati. Stipulae 3 lin. filiformes petiolum eglandulosum subaequant. Folia juniora late elliptico-lanceolata, fere 2 poll.; basi interdum ovata, apice acuminata, margine argute et inaequaliter serrata. serraturis patentibus apice glandulosis, subtus ad nervos adpresse pilosa et tota pagina glandulis crebris opacis punctata. Folia adulta fere 4 poll. longa, 2 poll. lata, basi rotundata vel ovata, apice acuminata, glabrescentia, ceterum non diversa a junioribus. Flos coëtaneus, intra perulas gemmae solitariae aphyllae subsessilis, saltem basi non exsertus, unicus. Calyx $2\frac{1}{2}$ lin. tubulosus pubescens, 5-fidus, lobis obtusis. Petala oblonga 2 lin. Stylus longitudine floris; stigma orbiculatum. Putamen ovali-ellipticum 2 lin., quidpiam rugulosum, non compressum, uno latere marginatum. (R.)

Baum bis 40' hoch, bis 1' dick, mit geradem, weit hinauf nacktem Stamme und sehr kleiner recht dichtbelaubter Krone. Die dunkelrothbraune Rinde, ganz von dem Charakter von *Betula davurica*, in grossen Fetzen um den Stamm herumflatternd. Holz sehr weich, weiss. Blüten weiss. Früchte von der Grösse eines Kirschkornes, schwarz, mit sehr sparsamen Fleische, von zusammenziehend-saurem Geschmack.

In Laub- und Nadelwäldern des mittlern und theilweise des nördlichen Amur, einzeln und selten.

Bei den Goldi: *Ssiksengkord*. Blüht in der letzten Hälfte Mai's, reife Früchte im Anfange Juli's.

3) Diese Worte sind mir dunkel geblieben; eine neue *Tillaea*? (R.)

18) *Prunus Maximowiczii* R.

Ramus annotinus cortice opaco griseo, lenticellis paucis obscuris; ramuli hornotini inferiores brevissimi 2—4 phylli, terminales elongati villosi-pubescentes, foliis alternis et stipulis linearibus acuminatis serratis longitudine petiolorum 3—4 lin. cano-villosorum. Folia inferiora 1—2 poll. ovata duplicato-serrata, subtus ad costam et nervos dense et adpresse, ad venulas vero transversales parce pilosa; superiora paulo majora longius acuminata et interdum supra medium paulo latiora. Ramulus hornotinus florifer 2 poll. aphyllus, bracteis (9) obovatis 3—4 lin. alternis v. suboppositis superne serratis. Flores subserotini in axillis bractearum 5 superiorum latiorum singuli, pedicellis $\frac{1}{2}$ poll. insidentes et racemum depauperatum subfastigiatum constituentes. Calycis tubus late obconicus $1\frac{1}{2}$ lin., dentes 1 lin. acuti subserrati, extus cum pedicellis adpresse pilosus. Petala rotundata 2 lin. Antherae minimae ovato-globosae. Stylus longitudine florum, stigmate orbiculato. Germen oblongum liberum. Ex inflorescentia cum *P. Mahaleb* comparanda. (R.)

Armdicker, bis 20' hoher, oft mehrstämmiger Baum oder grosser Strauch, mit ausgebreiteten Aesten und lichter Belaubung. Rinde braun mit hellern Lenticellen, genau von dem Ansehen der hiesigen *Syringa*-Rinde. Blüten weiss. Früchte unbekannt.

Er ist von mir bisher nur in einem geschützten bewaldeten Kesselthale im südlichen Theile des nördlichen Amur beobachtet worden (beim Dorfe Borbi). Den Einwohnern ist er unbekannt. In den ersten Tagen des Juni blühend.

Pomaceae.19) *Crataegus pinnatifida* Bunge Pekin. n. 157. Turcz. Pekin. n. 74.

Tomentum s. villositas pedunculorum in specc. fructiferis evanescit, quod etiam planta Pekinensis testatur, cui margo foliorum interdum minus argute serratus, ut in nostra. (R.)

Bis 15' hoch und bis beindick. Dorniger knorrig-er Strauch. Blüten weiss, Früchte roth, rund, gegen die Spitze hin etwas verbreitert.

Am Amur, überall, auf Flachland und an offenen Wald- rändern, jedoch nirgends häufig.

Bei den Eingeborenen führen alle *Crataegus*-arten generisch, bei den Gillaken den Namen: *Ayam*, bei den Tungusenstämmen: *Dokdrachta*.

20) *Crataegus (sanguinea* Pall. β .) *villosa*.

Folia florendi tempore utrinque crasse villosa; pedunculi cum calyce albo-villosi; sed haec villositas, excepto forte fructu ipso, persistit, hinc facile propria species et diversa a *C. sanguinea*, cui in reliquis simillima. Rami annotini in nostra non fusco-purpurei, sed grisei, quod rarius in *C. sanguinea*. Propter villositatem omnium partium similis *C. tomentosae* L., *corallinae* Tausch, *subvillosae* Schrad. et magis adhuc *C. nigrae* Willd., sed propter figuram foliorum tantum affinis *C. sanguineae*. Singularis haec subspecies aliubi in Sibiria orientali aut Kamtschatka obvenire videtur, nam

inter *Stellerianas* reliquias quoque vidi. Pallas in Fl. Ross. typum *C. sanguineae* suae describit petioli et foliis in tota pagina inferiori pubescentibus, germine villosi, pedunculis vero glabris; Ledebour in Fl. Ross. et Turcz. in Fl. Baic. Dah. n. 436 folia florendi tempore utrinque pubescentia, demum glabrata; specc. Ochotensia Middendorffii etiam maxime juvenilia glaberrima sunt et hoc respectu typum nostrae oppositum constituerent. (R.)

Strauch und bis 20' hohes Bäumchen, mit sehr sparsamen Dornen oder ganz dornenlos. Früchte roth.

An Laubwaldrändern und in Gebüsch, am nördlichen Amur sehr selten, am mittlern und südlichen häufig. Blüht Ende Mai und Anfang Juni. reife Früchte im August?

21) *Pyrus baccata* L. β . *leiostyla*.

A typica davurica differt stylis basi glabris. Folia elliptica, coctanea supra ad nervos adhuc albo-pilosa. Poma (ex sicco) basi haud umbilicata videntur. *P. spectabilis* Ait. magis distat, non solum stylis basi barbatis, sed germine lanato, fructibus majoribus, petalis orbiculatis. (R.)

Ein 20' hoher knorrig-ästiger, meist krummstämmiger Baum und Strauch, bis $\frac{1}{2}$ ' im Durchmesser. Blüten weiss, von schwach angenehmen Geruche. Früchte roth.

Auf angeschwemmtem Lande überall häufig, seltener und strauchförmig an Felsen.

Gillakisch: der Baum: *Udingi*, die Frucht: *Urni als* (als heisst Beere). Bei den Einwohnern tungusischen Stammes: *Unichta muo*. Blüht Ende Mai, Anfang August's reife Früchte.

22) *Pyrus Ussuriensis* (Maxim.)

Ramus sterilis suppetens similis *P. betulae-foliae* Bunge Pekin. n. 161; folia tamen cum petiolis glaberrima, minus coriacea, ovato-subrotunda, majora tantum in acumen longius producta, abrupte acuminata (nec sensim attenuata), serraturae marginales evidentiores argutae concinnae setaceae. (R.)

Bäume 25' hoch, buschig mit geradem, bis 4'' dicken Stamme und breiter Krone, von dem Wuchs von *Pyrus Malus*. Früchte eiförmig-rund, apfelförmig, zollgross, schmutzig grün, sauer.

Auf Flachland und in lichten Pappelgehölzen am Ussuri stellenweise. Nach den Aussagen der Eingeborenen auch am südlichen Amur beim Dorfe Saarga, jedoch sehr selten.

Bei dem Goldi: *Chingalichta*. Blüten unbekannt.

23) *Sorbus sambucifolia* (Cham. et Sehl., Midd. Ochot. n. 123.)

Foliola magis puberula, fere semper duplicato-serrata, serraturis profundioribus; adsunt tamen inter Ochotensia ejusmodi specimina. (R.)

Kleiner ärmlicher bis 5' hoher Strauch. Blüten weiss, geruchlos. Früchte zinnoberroth, sehr gross (bei *S. Aucuparia* mennigroth, kleiner).

In nassen moosigen Nadelwäldern am Tatarischen Golf (Bei de Castries), am Liman (Cap Lazareff), am nördlichen Amur,

gewöhnlich, an denselben Oertlichkeiten am mittlern Amur selten. Blüht Anfang Juni's, reife Früchte Anfang August.

Alle *Sorbus*-Arten heissen gillakisch: *Misd*, bei den Tungusenstämmen, Oltscha: *Mirentschura* der Baum, Goldi: *Mironkola* der Baum, *Milekta* die Frucht. Blüht im Anfange Juni's, reife Früchte im Anfange August's.

24) *Sorbus Aucuparia*. L., Turcz. Baic. Dahur. n. 441.

Am nördlichen und mittlern Amur gewöhnlich, am südlichen mehr in nach Nord gelegenen Nadelwäldern, einzeln.

Philadelphaeae.

25) *Philadelphus tenuifolius*.

Proximus *Ph. latifolius* Schrad. propter formam foliorum et colorem ramorum divaricato-patentium; differentiae tamen adsunt notabiles sequentes. Ramuli hornotini purpurascens divaricato-pilosi; rami tenuiores. Folia omnium specierum mihi cognitarum tenuissima, subtus parce pilosula fere glabra, margine pubescentia. Calyx extus viridis fere glaber, 3 linealia. Flores pauci subracemosi, terminales subterni, laterales nudi vel bractea una alterave suffulti; accedunt interdum bini in axillis foliorum, tunc racemum constituentes. (R.)

Ein 3 — 4' hoher, sparrig-ästiger, sparsam belaubter, reichblüthiger Strauch. Blüten weiss.

Am mittlern und südlichen Amur in lichtern Nadel- und Laubwäldern, namentlich häufig in Pappelgehölzen. Ende Juni verblühend.

Araliaceae.

26) *Panax sessiliflorum*.

Rami pallidi glabri, parce aculeati; aculei $1\frac{1}{2}$ lin. horizontales, parum reversi, basi compressi et valde dilatati, demum soluti; in petiolo communi et apice ejus multo minores parci. Petioli longitudine foliorum, 4 poll., superiores breviores. Folia quinato-digitata breve petiolulata glabra, intermedium maximum late elliptico-lanceolatum inaequaliter serratum, chartaceum, lateralia similia sed paulo minora. Capitula $\frac{1}{2}$ poll., pedunculis $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ pollic. albo-lanatis insidentia, terminale ♀, inferiora 4 mascula. Flores arcte sessiles. Stylus 1, apice interdum manifeste bifidus, partitionibus rarius iterum fissis. Bacca immatura bilocularis, disperma. Proxima species est *P. quinatum* Sieb. et Zucc. e Japonia, diversa floribus demum longe pedicellatis, foliis subtus dense pubescentibus et ramis subinermibus. *P. aculeatum* Ait., Jacq. Icon. pl. rar. tab. 634 e China, item floribus pedicellatis, foliis ternis, aculeis tantum stipularibus et stylis 3 basi connatis magis distat. (R.)

Blüthen schmutzig-braun mit weisslichen Antheren, Beeren schwarz, elliptisch oder eiförmig-elliptisch, gehäuft. Ein 10' hoher, jedoch schon 2' hoch blühender Strauch, sehr ästig und buschig-belaubt.

Am südlichen Amur und am Ussuri an Laubwaldrändern und im Walde selbst, am letztern Flusse jedoch seltener.

Wangrangkurá der Goldi. Blüht in den letzten Tagen des Juni. Reife Früchte Anfang Septembers.

27) *Hedera? senticosa*.

Facies fere *Panacis quinati*, sed rami cum ramulis et petiolis dense obsiti aculeis acicularibus 3 lin. vel brevioribus deorsum vel ad basin petiolorum sursum versis subverticillatis. Folia quinato-digitata distincte petiolulata obovato-elliptica, apice acuminata, utrinque sparse hirsuta, margine argute duplicato-serrata. Umbella terminalis $1\frac{1}{2}$ poll. longepedunculata, pedunculo longitudine petioli 3 poll., basi umbellis similibus sed depauperatis brevius pedunculatis. Flores subdioici in pedicellis gracilibus $\frac{1}{2}$ poll. Stylus 1, desinens in stigma patellaeforme obscure lobatum. Fructus (siccati) 5-rarius 4-angulares, loculis et seminibus totidem. Ab *Hedera* minus differt habitu (*H. aculeata* Don Nepalesis folia 7-nato-digitata offert) et discrimine sexus, quam potius endocarpio chartaceo-coriaceo in elementa carpica solubili. Semina matura non vidi. (R.)

Bis 15—20' hoher Strauch. Mehrere, bis zolldicke Stämme mit sparsamer aufrechter Verästelung, die dünnern (bis fingerdicken) Stämme und Zweige mit zahlreichen schwachen, ungleichlangen Dornen besetzt. Belaubung ungleich, stellenweise dicht, dunkel. Polygamisch-diöcisch. Zwitterblüthen hell-lilla, weibliche Blüthen schmutzig-gelblich.

An Nadelwaldrändern und in Laubwäldern am Amur und Ussuri, nur den nördlichsten Theil des erstern ausgenommen. Auch auf Süd-Sachalin (Dr. Weyrich!).

Gongolaché bei den Eingeborenen tungusischen Stammes. — Blühend Mitte Juli's; reife, schwarze, runde Früchte Ende August's. Die Früchte sind saftig, von süsslich-bitterlichem Geschmack.

28) *Aralia mandshurica*.

Valde affinis *A. spinosa* L. characteribus et habitu, ut ex comparatione herbarii, iconum Plucknetii et Comelyni, nec non descriptione apud Torrey et Gray Fl. bor. amer. liquet. Formam quodammodo asiaticam illius repraesentat et non parum quadrat ad descriptionem *A. chinensis* L. (excl. syn.), si excipis folia villosa, in nostra glabra. Aculeis parvis in petiolo communi et ad trichotomias, floribus et fructibus subtriplo minoribus differt ab *A. spinosa*. Umbellae terminales racemorum fructiferae, reliquae steriles masculae, unde *Dimorphanthus* Miq. *D. elatus* Miq. e Japonia differt pinnis ellipticis et racemis terminalibus umbellatis, folio multo brevioribus; videtur autem affinis *A. eduli* Sieb. et Zucc. Fl. Jap. tab. 25, quae planta herbaea inermis, nostrae parum similis. (R.)

Ein 15 — 20' hohes astloses gerades Bäumchen. Stamm bis zolldick, einfach, gerade, mit dunkelgraubrüunlicher, ziemlich glatter Rinde und kurzen starken, kaum aufwärts gebogenen, mit breiterer vertical gestreckter Basis aufsitzen, Dornen besetzt. Blätter zerstreut, in etwa 3 — 4' vom Boden beginnend, unten kleiner ($\frac{3}{4}$ ' lang), nach oben an Grösse allmähig zunehmend bis zu $1\frac{1}{4}$ ' Länge. Internodien etwa $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ ' lang. An der Spitze mehrere 3'8'' lange, 2'8'' breite Blätter in einem Büschel mit sehr kurzen Internodien zusammengedrängt, sonst den untern ganz analog,

nur länger gestielt, in der Art der Palmenkronen zusammengestellt. Blätter im Umrisse dreieckig-eiförmig, doppeltgefiedert, die untern 2-, die obern 3zählig: unterste Pinna 4paarig mit einem unpaaren Blättchen an der Spitze und einem an der Basis, zweite Pinna zweipaarig, sonst analog, terminale 2paarig, an der Basis unpaares Blättchen fehlend. Stamm oberhalb des Blattbüschels spannelang, zerstreut dornig, nach oben hin spärlich-gelbflaumig. Stacheln schwach gelbflaumig. Stützblatt des Blütenstandes den untern Stammblättern an Grösse analog, in seiner Achsel einen fusslangen weisslich-gelblichen Blüthenthyrus tragend. Darauf ein kleines Intervall und dann 6 den Stamm endigende, aus seiner Spitze entspringende, deckblattlose Thyrsi. Alle Theile des Blütenstandes einfarbig gelblich-weisslich.

Am südlichsten Amur in Laubwäldern und an Laubwaldrändern, selten; am häufigsten noch am Fusse des Chöchziergebirges, an der Ussuri-Mündung.

Bei den Goldi: *Gongolaché* (?). Blüht in den letzten Tagen des Juli.

Loranthaceae.

29) *Viscum album* L.

Folia lineari-oblonga obtusa, in sicco 3 — 5 nervia (conf. Hayne Arzn. IV.), maxima vix 2 poll. ad summum $4\frac{1}{2}$ lin. lata. Baccae immaturae in dichotomiis subsessiles, subsolitariae, adhuc viridulae. Vidi specc. europaea omnino simillima et Pekinensia diversa tantum ramis (non ramulis) subverticillatis, interdum in *V. albo* Rossiae merid. recurvibus. Haec forma proxime accedit ad *V. stellatum* Don e Nepalia, ramulis verticillatis, foliis brevioribus et latioribus. *V. cruciatum* Sieber offert glomerulos distincte pedicellatos in dichotomiis vel in axillis foliorum. In *V. orientali* Willd. baccae purpureae sunt et in planta Decandolii glomeruli tantum axillares sat longe pedicellati. (R.)

Ein Fuss hoher, $1\frac{1}{2}$ im Durchmesser erreichender, sparrig-verästelter, sehr buschiger Halbstrauch, mit etwas verholzter Stammbasis.

Am südlichen Amur und Ussuri, auf *Populus tremula* und *Pyrus baccata* β. beobachtet, nach den Worten der Eingeborenen nicht selten. Ende Juli mit unreifen Früchten.

Bei den Amur-Goldi: *Póktzola*, bei den Ussuri-Goldi: *Phóktola*, mandshurisch: *Nóčhore*. Dient den Eingeborenen getrocknet als Tabacksurrogat.

Caprifoliaceae.

30) Frutex cum dubio ad hanc familiam a D. Maximowicz relatus. Fortuito in hoc recognoscere puto *Celastrum* sive *Evonymum alatum* Thunb. Fl. Japon. p. 98 propter alas ramorum suberosas, glandulas 2 in superiore parte pedicellorum, numerum variabilem valvularum productarum capsulae, magnitudinem fruticis et foliorum ejus, serraturas tenues foliorum. Differentias minus notabiles invenio in ramis plantae nostrae haud erectis, sed patenti-divaricatis rigidis subpungentibus; foliis oculo nudo tantum glabris, armato vero ad costam et nervos primarios brevissime pu-

bescentibus. Plantam Japonicam Thunbergii posthac cel. Blume pro genuino *Evonymo* recognovit et 1826 E. Thunbergianum dixit, capsulas vero quadrilobas describit, forte plene evolutas. (R.)

Strauch 10' hoch, meist kleiner, sparsam sparrig verzweigt, mit 2zeilig beblätterten Aesten, zuweilen die dünnern Aeste mit 4zeilig-gestellter dünner Korklamelle versehen. Blüten unbekannt. Ende Juli mit unreifen Früchten.

Am südlichen Amur und Ussuri, in dichtem Laubwalde, überall selten. Den Einwohnern unbekannt.

31) *Xylosteum coeruleum* (L., Midd. Ochot. n. 164).

Davuria (Pallas, Turcz.). Surculi memorati etiam in specc. Ochot. et aliis observantur. (R.)

Ein bis 2' hoch, sparrig verästelt oder einfach. Wurzelschossen mit eigenthümlicher Stipularbildung und supraaxillärer Knospenstellung. Blüten hellgelb, ohne Geruch. Früchte scheinen blau zu sein, sind elliptisch.

Am nördlichen und mittlern Amur, in der Küstenregion in Nadelwäldern und an Waldrändern nicht selten. Ende Mai blühend, Anfangs Juni mit unreifen Früchten.

32) *Xylosteum gibbiflorum*.

Species adeo affinis *X. chrysantho* Turcz. e Dahuria, ut varietatem diceret floribus basi manifeste et constanter gibbis; imo folia inferiora injuria quadam in gemmis perpressa, sinu lato erosa in utrisque animadvertuntur. Comparata vero Fl. Baic. Dahur. n. 548 differentiae aliae facile deteguntur. Filamenta in nostra pilis patentibus oblecta, apice glabra, in dahurica usque ad apicem pilos adpressos offerunt. *X. chrysanthum* in rupibus crescit et describitur caule prostrato, apice tantum adscendente, quod omnino a nostro abhorret. Nulla mentio dispositionis foliorum et florum odoratorum, quorum colorem diversum esse, suspicari licet. Tertia species valde affinis circa Pekinum obvenit floribus rariissime gibbis, foliis late rhomboideo-ellipticis, nec rhomboideo-lanceolatis, ut in prioribus. (R.)

Ein 10 — 15' hoher, ästiger, spärlich und fast zweizeilig beblätterter Strauch, mit in eine Ebene gestellten dünnen Zweigen. Blüten hell-düstergelblich, sehr wohlriechend, sehr zahlreich. Früchte kugelförmig, frei, scharlachroth.

Am Amur (mit Ausnahme des nördlichsten) und am Ussuri, an Nadelwaldrändern und im Laubwalde, im Süden sehr häufig, den Wald um die Blüthezeit schmückend und mit Wohlgeruch erfüllend. Ende Mai die ersten Blumen, Mitte August reife Früchte.

Bei den Amur-Tungusen: *Gérpe* oder *Gélpe*.

33) *Xylosteum Maximowiczii* R.

Species inter vicinas forte comparanda cum *X. Chamissoi* Bunge, Midd. Ochot. n. 163, sed optime diversa colore fructuum, pedicellis 2 — 3plo flores superantibus, foliis majoribus, longius petiolatis, late ovatis, longe cuspidatis, nunquam glabris. Multo magis accedit ad *X. orientale* Lamck. (*L. caucasicum* Pall.) propter figuram, reticulationem et

consistentiam foliorum, bracteas, baccas connatas et forte colorem florum; sine difficultate autem separatur: foliis margine et subtus hispidulis, pedunculis floriferis longis dimidium folii subaequantibus. baccis non ad apicem usque connatis coccineis (nec atro-coerulescentibus). In specimine misso baccae nondum maturae ad latus ovarium alterum hebetatum adnatum gerunt; nonne igitur fructus maturus ex ovario unico interdum perficitur? *X. ligustrinum* Wallich, quidpiam simile, sed microphyllum, pedunculo floribus brevioribus etc. instructum. *X. oblongifolium* Goldie longius jam distat. (R.)

Ein 10' hoher sehr buschiger dichtbelaubter Strauch. Blüten schmutzig-rosenroth. Beeren spitzlich kegelförmig, in eine zweihörnige scharlachrothe Frucht ungefähr bis zur Mitte verwachsen.

Am ganzen Amur, stellenweise sehr häufig, an Waldrändern und in Gebüsch. Mitte Juni blühend, Anfang September mit reifen Früchten.

Gillakisch: *Womkch*, Amur-Tungusisch: *Péare*.

34) *Sambucus racemosa* L., Midd. Ochot. n. 161.

Ein 3 — 20' hoher Strauch. Beeren roth, rundlich.

Ueberall am Amur und Ussuri zerstreut, in Wäldern seltener, als an Waldrändern und trocknen steinigten Abhängen. Blüht vor Ende Juni's.

Gillakisch: *Kōng éi*, Amur-Tungusisch: *Hang gákora*.

Cupuliferae.

35) *Corylus mandshurica* (Maxim.)

Eandem ni fallor, fructibus immaturis, e Fl. Pekinensi vidi, valde similem *C. rostratae* Ait. boreali-americanae. Folia vero mandshuricae et Pekinensis omnino homomorpha, a foliis americanae in eo differunt, quod lobi marginales magis producti et acuti sint. Squamae bracteisformis amentorum 3 cuspidatae. A *Corylo heterophylla* Turcz. Fl. Baic. Dah. n. 1064 longius differt non solum fructibus, sed etiam foliis triplicato-serratis sublobatis, lobo apicali laterales et marginales distincte excedente. (R.)

Ein 10 — 15' hoher mehrstämmiger Strauch, mit auseinander gespreizten Stämmen, sparriger Verästelung und sparsamer Belaubung. Basen der Frucht-involucra dicht mit stechenden brüchig-spröden Borstenhaaren besetzt.

Am Amur, mit Ausnahme der Küstenregion, in allen Wäldern, hauptsächlich in Laubwäldern ein sehr dichtes Unterholz bildend. Am Ussuri ziemlich selten.

Amur-Tungusisch: bei den Oltscha: *Atzienziurd*, bei den Goldi: *Atziangkurd*. Die Nuss heisst *Kdziachta*. Blüht Ende Aprils. Nüsse reif im September.

36) *Quercus mongolica* Fisch., Turcz. Fl. Baic. Dah. n. 1065.

Specimina ex loco Gmelini (Argun) cum nostra bene conveniunt. Folia juniora subtus sparse pilosa, adultiora glabrescentia, supra splendentia, laevissima, lobi interdum variant acuti. Cupula squamis gibbosis muricata. *Q. obovata* Bunge Pekin. n. 348, Turcz. Pekin. n. 185 jam foliis au-

pra scabriusculis opacis subtus cum ramulis hornotinis dense pubescenti-tomentosis et fructibus dignoscitur. (R.)

Etwa 40' hoher bis 1' dicker und 3 Faden hoch noch unverästelter Baum, mit selten geradem, bald und oft kernfaulem Stamme, dunkelgrauer tief rissiger Rinde, bräunlichem grobfaserigem Holze, knorrigen Zweigen, dichtbelaubter rundlicher Krone.

Am ganzen Amur von der Mündung an bis zum Ussuri, und höher hinauf?, ferner am Ussuri im Norden verkrüppelt, beindick, höchstens 15 — 20' hoch, strauch-seltener baumförmig.

Gillakisch: *Rmyi*, bei den Oltscha: *Hóronschura*, bei den Amur-Goldi: *Hóronkola*, bei den Ussuri-Goldi: *Mága muó*, d. i. hartes Holz. Ende Mai's und Anfangs Juni's blühend, reife Früchte im Anfange September's.

Salicineae.

37) *Populus suaveolens* Fisch., Midd. Ochot. n. 273?

Forma foliorum et longitudo petiolorum cum Ochotensi convenit; sed folia subtus reticulatione elevata concolori, ramuli non dense cicatricoso-nodosi, cortex ramorum opacus fusciorubens, nec lucidus vitellinus vel adultior griseus. Hae differentiae forte pendent e loco et tempore, quo surculus decerptus fuit. Petioli dense pubescentes et gemmae magnae glutinosae non impediunt. Majoris forsani momenti sunt truncus tortuosus et cortex obscurus rimosus, nam *P. suaveolens* apud nos plantata trunco semper stricto gaudet et cortice pallido laevi dignoscitur.

Krummstämmiger und krummästiger, etwa 30' hoher, bis 4' dicker Baum mit dichtem Laube und voller Krone. Rinde dunkelgrau, rissig. Blüten und Früchte unbekannt.

Am Amur, auf angeschwemmten Lande und Inseln, überall selten. Am häufigsten noch längs dem linken Ufer des südlichen Amur. -- Bei den Goldi: *Wákol Póloa*.

38, *Populus tremula* L.

Pallas in Davuria et rariorem in tractu Ochotensi indicat; H. Mertens in Kamtschatka circa Petropawlowak legit. Maximowicz pro diversa specie habuit, sed ex spec. misso differentiam nullam extricare licuit. (R.)

Habitus von *Populus tremula*. Baum 80' hoch, bis 4' dick, mit geradem Stamme, grünlichgrauer glatter mit rhomboidischen ziemlich grossen Lenticellen versehener Rinde, bei ältern Bäumen durch die endlich verfließenden, verwischten Lenticellen rauh, grau.

Am ganzen Amur und Ussuri häufig, vorzugsweise auf Alluvialland, am mittlern Amur seine grösste Entwicklung erreichend.

Amur-Tungusisch: bei den Oltscha: *Pólo* oder *Púlu*, bei den Goldi: *Póloa*. Blüht Anfangs Mai, fructificirt Ende Mai bis Anfang Juni.

Ulmaceae.

39) *Ulmus glabra* Mill., Rchb. fig. 1334.

U. campestris a. Smith, Planchon monogr., qui *U. pu-*

milam Pallas Fl. Ross. ex parte, stirpem elatiorem foliis majoribus, hac amandat. Comparavi europaeam simillimam. (R.)

Krumm- und kurzstämmige, knorrigästige, etwa 40' hohe, bis $3\frac{1}{2}$ ' dicke Bäume mit breiter Krone, rissiger graubrauner Rinde.

Am nördlichen Amur sehr selten, am mittlern und südlichen stellenweise, zuweilen kleine Gehölze bildend (*Choma*). In trockenen Bergwäldern, an Felsen u. a. O. Mitte Mai mit unreifen Früchten gesammelt.

Gillakisch: *Harngi*, bei den Goldi: *Müssjigda* oder *Mützigda*.

40) *Ulmus major* Smith, var. *heterophylla*.

Forma fructus media inter *U. montanum* Sm. Rchb. fig. 1332 et *U. majorem* Rchb. 1335. Folia scabra *U. majoris*, sed superiora lobis 2 — 5 longe acuminatis pollicaribus. Varietatem similem etiam in arbore europaea vidisse reminiscor. (R.)

So viel ich gesehen habe, waren es geradstämmige dichtbelaubte, bis 30' hohe, $5\frac{1}{2}$ ' dicke Bäume mit breiter Krone, Rinde graubräunlich, längerissig, in feine längliche Stücke zerspalten.

Am mittlern und südlichen Amur in trockenen Berg-Laubwäldern, sehr selten an's Ufer hinabsteigend (Borbi, Geonggebirge), nach den Eingeborenen ein Gebirgsbaum. Ende Mai Früchte noch unreif. — Bei den Goldi: *Charraché*.

Betulaceae.

41) *Alnabetula fruticosa* Rupr., Midd. Ochot. n. 295.

Mehrstämmiger bis 20' hoher schlanker Strauch.

Ueberall am Amur, in feuchten Wäldern, am nördlichen häufiger, am südlichen nur an schattigen feuchten, nach Norden gerichteten Bergabhängen. Bildet machmal Gehölze.

Gillakisch: *Heungl*, bei d. Goldi: *Dulginkurd*. Blüht Mitte Mai.

42) *Alnus incana* β . *hirsuta*. Turcz. Midd. Ochot. n. 296.

Beidicke Bäume mit rothbrauner glatter Rinde, hellbraunen Lenticellen, hübscher dichter Krone.

In der Küstenregion und am nördlichen Amur häufig, am mittlern und südlichen nur in nach Norden gerichteten Oertlichkeiten.

Amur-Tungusisch: *Pungda*. Blüht in der Mitte April's, reife Früchte im August.

43) *Betula Maximowiczii* R.

Simillima e characteribus *B. davuricae* Pallas, quae in declivitate aquarum ad fl. Amur tendentium cum *B. alba* crescit, epidermide corticis sponte sua solubili notissima est et saepe a peregrinatore nostro comparationis gratia citatur, cum praesente specie ne quidem combinatur et propter habitum alienum praecipue epidermidem non solubilem pro nova proponitur. Bracteae amenti σ et nuculae, referente Pallas majores, quam in *B. alba*, sed nuculae ala angustiori cinctae; ita omnino in nostra, sed bracteae saepissime inaequaliter trifidae, lobi laterales sursum spectantes et lobum intermedium non plene attingentes, quod an in *B. davurica*

ita sit, auctores recentiores silent. Amenta σ erecto-patentia, bracteis superne arcuatis fere squarrosa, 7 — 10 lin. longa. Amenta σ terna sessilia. Rami verrucosi. Folia ad costam et nervos primarios adpresse pilosa, adulta glabrescentia; petioli constanter adpresse pilosi, character pro *B. davurica* laudatus. Folia adultiora rhomboidea, juniora ovata basi rotundata. Specimina fructifera *B. davuricae* nulli in herbariis exstant, mascula et σ juniora aut sterilia a nostra non differunt. (R.)

Krummer Baum mit aufrechten Zweigen, sonst vom Habitus von *B. alba*, nur gedrungener. Rinde der Aeste wie bei *B. alba*, nur brauner, 6'' — 1' dicker Stämme dunkelgrau, compact, rissig, unabsehbar. Holz fester als bei *B. alba*. Fruchtkätzchen cylindrisch, höchstens drei Mal länger als dick, an der Spitze mehr als an der Basis verengt.

Am mittlern Amur selten, dagegen am südlichen und am Ussuri an allen Waldrändern und trockenen Stellen häufig. Blüht gegen das Ende Mai's, im August mit reifen Früchten.

Bei den Oltcha: *Tigbira*, bei den Goldi: *Ziekbora*.

44. *Betula alba* L., Midd. Ochot. n. 289.

Häufig am nördlichen und mittlern Amur, am südlichen und Ussuri seltener. — Gillakisch: *Hiwssj*, Amur-Tungusisch: *Pä*.

Coniferae.

45) *Picea Pichta*. (Fisch., Midd. Ochot. n. 297.)

Squamae coni paulo latiores et breviores, nec non basi profundius reniformes, quam in spec. Uralensibus; sed planta Ochotensis transitum offert. (R.)

Etwa 50' hoch, bis $\frac{2}{3}$ ' dick. Rinde glatt grau. Aeste beinahe horizontal, kaum herabgebogen. Belaubung sparsam. Krone schmal cylindrisch-kegelförmig. Zapfen aufrecht, oval, 2 — $2\frac{1}{4}$ '' lang.

Bildet am nördlichen und mittlern Amur, so wie in der Küstenregion Wälder, auch in Bergwäldern des südlichen Amur, nach den Einwohnern des Ussuri integrierender Bestandtheil aller Nadelwälder.

Gillakisch: *Ngdrni*, Amur-Tungusisch: *Wdnka*. Ende Mai's und Anfang Juni's blühend.

46) *Larix dahurica* Turcz., Midd. Ochot. n. 301.

Bracteae squamarum coni obtusae; in spec. Ochotensibus vero bracteae vel obtusae vel acuminatae in diversis conis ejusdem rami. (R.)

Habitus von *Larix europaea*. Baum bis 60' hoch, bis 3' im Durchmesser.

Bestandtheil aller Nadelwälder, namentlich der feuchten, ist aber auch andererseits einzeln, aber in schönen Stämmen an nackten steinigen Abhängen anzutreffen.

Gillakisch: *Kóí*, Amur-Tungusisch: *Sessid*.

47) *Abies ajanensis*, Midd. Ochot. n. 299.

Baum bis 70' hoch, bis 3' dick, Stamm gerade. Aeste ho-

risontal, die obern etwas aufgerichtet, die untern etwas herabgebogen. Rinde grau, schwach-rissig, rauh. Zapfen aufrecht. Jüngere Nadeln blau angelauten.

Verbreitung der vorigen beiden. Hauptbestandtheil der Nadelwälder.

Gillakisch: *Twisj'k*, Amur-Tungusisch: *Chassjka*.

48) *Abies obovata*. (Ledeb., Midd. Ochot. n. 298).

Etwa 50' hoch, gerade, bis $\frac{2}{3}$ ' dick, sparsamer verästelt, dünner belaubt als die vorige, Laub düster braungrün. Nadeln mit weissen Punktreihen auf den Flächen versehen. Rinde grau, rissig, bei jüngern Bäumen von der von *A. ajanensis* nicht zu unterscheiden, bei ältern von unten auf in gewundenen Linien tief rissig, fast vom Aussehen der Eschenrinde. Zapfen aufrecht?

Am mittlern Amur in der Nähe der Garin-Mündung in Nadelwäldern, nach Aussagen der Eingeborenen am Amur selbst selten (Darachta im nördlichen Theile), aber an seinen Nebenflüssen häufig (am Hyngu, Amgun der Russen) am Jai, am Tumdja der in den tatarischen Golf fällt um den Kaiserhafen häufiger als die vorige.

Bei den Oltscha: *Öakta*, bei den Goldi: *Diakta* oder *Dejakta*. Blüht Ende Mai's.

49) *Pinus Cembra* α. *pumila*. Pall., Midd. Ochot. n. 302.

Auf Nord- und Mittel-Sechalin (L. Schrenk!), in der Küstenregion und am nördlichen Amur auf nackten Bergkämmen ausschliesslich die Fläche bedeckend, an Waldrändern und in Nadelwäldern seltener.

Bei den Oltscha: *Böljischka*.

50) *Pinus Cembra* (β. *excelsa*. Max.) Pall.?, Turcz. Baic. Dahur. n. 1070?

Folia longiora et latiora, quam in ullo specimine sibirico. (R.)

Bis 3' dicke, 70' hohe, sehr dichtbelaubte Bäume. Zapfen aufrecht.

Am mittlern Amur in Nadelwäldern, seltener eigene Wälder bildend, nach den Aussagen der Einwohner am Garin. Am südlichen Amur und Ussuri mehr auf Gebirgen.

Gillakisch: *Musj'irsch*, Amurtungusisch: *Köldong*.

51) *Juniperus davurica*. Pallas Fl. Ross. t. 55, f. A.; Midd. Ochot. n. 303.

Herabhängender, nicht mehr als 2' langer, fingerdicker, sehr zarter Stamm.

An Felsen des mittlern und südlichen Amur, stellenweise häufig und sie ungefähr ebenso tapezirend, wie in der Küstenregion *Empetrum nigrum*. Anfang Juli's mit unreifen Früchten.

Amurtungusisch: *Apangkurd*, am Garin: *Artzia*.

52) *Juniperus communis* L. Midd., Ochot. n. 304.

Strauch und bis 7' hohes kegelförmiges buschiges Baum-

chen mit 1'' dickem Stamme. Die Diagnose von *J. nana* stimmt vollkommen mit der Amurpflanze überein.

Am nördlichen, weniger am mittlern, sehr selten am südlichen Amur an Nadelwaldrändern, immer einzeln.

Name wie beim vorigen.

53) *Taxus baccata* L. Thunb. Fl. Japon. p. 275.

Specimen sterile missum plene congruit cum Japonico Thunbergii et caucasicis. Endlicher in montibus Indiae orientalis indicat. Europam orientalem et Sibiriam nullibi attingit. *Taxus cuspidata* Sieb. et Zucc. primo obtutu diversissima.

Nur als Strauch und 15' hohes Bäumchen gesehen. Nadeln mit denen von *T. baccata* übereinstimmend.

Am mittlern und südlichen Amur, auf Bergen, seltener am Ufer in Nadelwäldern und dann nur strauchförmig. Nach den Eingeborenen ein Gebirgsbaum mit sehr hartem braunen Holze, fassdickem geraden Stamme.

Amurtungusisch: *Kyndala*. Blüthen? Früchte? nach den Eingeborenen roth.

Nova genera.

Maximowiczia R.

(Schizandracearum genus novum: Maxim. in mss.)

Flores dioici. Perigonium corollinum, 6—9 phyllum, phyllis aequalibus carnosiss. Masculis: Stamina 5, filamentis brevissimis, in columnam brevem crassam varia altitudine connatis, antherarum loculis connectivo magno longitudinaliter adnatis extrorsis rima longitudinali dehiscentibus, connectivis interdum per paria dorso subconnatis. — Feminis: Staminum vestigium nullum. Torus subcylindraceus breviter stipitatus, ovarii numerosis obsessus. Ovaria compressa bilocularia. Stigmata duo crassa simplicia vel subbifida vel biloba, a quibus interiore vel a margine ovarii torum spectante vel ab utroque saepius lamina cellulosa ad torum usque producta eorumque connata. Ovula in loculis solitaria, ex apice pendula. Carpodia baccata numerosa in toro valde elongato laxo apicata, pulposa. Semina duo superposita funiculis laxo pulposo-cellulosis, a pariete pendula, in pulpa nidulantia. Semen subreniforme, hilo in curvatura sito, testa externa coriacea, interna tenuissime cellulosa. Embryo in cavitate parva albuminis copiosi carnosii prope hilum locatus parvulus, radicle hilum spectante supera brevissima, cotyledonibus oblongis, crassiusculis. — Frutex sarmentosus, arbores vicinas ad altitudinem 20—25 pedum ascendens, cortice fuscescente subodorato, foliis sparsis oblongis utrinque attenuatis acutis dentatis glabris, floribus dioicis pendulis 1—4, pallide roseis, grate odoris, pedunculis elongatis, baccis edulibus acidis toroque coccineis. (Maxim. l. c.)

Genus affinius *Schizandras* boreali-americanae, quam asiaticis: *Sphaerostemmas* et *Kadsuras*. *Schizandra* (coccinea Michx.) ex analysi apud Gray Gen. bor. Amer. tab. 22 multum con-

gruit cum *Maximowiczia*: spica fructifera elongata, receptaculo florum ♀, ovariis et stigmatibus, semine et situ radicularum, carpellis pulposis dispermis, columna antherifera floris ♂; — differt autem floribus monoicis plerumque pentameris (rarius sepala et petala 6) et columna staminum regulari, loculis antherarum semper in margine connectivi adnatis. *Sphaerostemma* Blume propter fructus laxo spicatos magis accedit, quam *Kadsura*, sed potissimum staminibus numerosis distinguitur. *Kadsura* Juss., cujus typus *K. japonica* (Linné) Dunal, ex icone tab. 17 in Sieb. et Zucc. Fl. Japon. offert stamina 40 — 50 pluriseriata et in capitulum disposita, inter se libera, connectivum peculiare; praeterea in omnibus *Kadsurae* speciebus baccae in capitulum aggregatae. *Hortonia* Wight pariter distat foliis oppositis, ovulis solitariis, staminibus circiter 7, perigonio polyphylo, phyllis exterioribus persistentibus. Celeb. Blume, optime de *Schizandraceis* meritis, monet (Fl. Javae p. 4), hanc familiam a *Magnoliaceis* distingui quoque defectu qualitatum aromaticarum; hac in re autem *Maximowiczia* exceptionem sistit. Altera *Maximowicziae* species est *Kadsura chinensis* Turcz. in plant. Kirilow. n. 14 diversa fructibus obtuse rostratis, foliis latioribus oblongo-obovatis; specimina 3 quae vidi Pekinensis Kirilowii floribus ♀ instructa, folia late obovato-ovalia apice acuta et subtus ad nervos pilosula offerunt, ceterum ovaria juniora spicam elongatam jam indignant, cortex aromaticus, odore *Cinnamomi* cujusdam, sapore amaro-aromatico. (R.)

Icon tab. A. fig. 1. Flos femineus, magn. nat. 2) Receptaculum ex fig. 1. m. n. 3) recept. idem, auctum, ovariis inferioribus remotis. 4) Ovaria aliquot formae diversae, stigmatibus 2 et crista irregulari; a. ovula pendula. 5) Spica fructifera, m. n. ad vivum delin. 6) Stamina varia altitudine in columnam connata, antherae extrorsum dehiscentes; m. decies a. 7) Columna staminum cum laciniis 2 perigonii, ex alio flore, ad vivum delin. et quinque anctis. 8) Carpidium maturum, m. n. 9) idem longitud. sectum; m. n. 10) Semen e pulpa exemtum, m. n. 11) idem dissectum, m. a. 12) Embryo ex fig. praecedente.

Maackia.

Genus novum e Papilionaceis Sophoreis.

Calyx basi inaequalis subinflatus obtuse 4 dentatus, dente superiore majore. Corolla papilionacea. Petala unguiculata, longitudine subaequalia: vexillum a medio erectum lamina subrotundata emarginata, alae oblique hastatae, carina e petalis 2 semisagittatis marginibus subcoactis, apice unguibus basique liberis constans. Stamina 10, breviter monadelphae, inaequalia; filamenta subulata, antherae omnes fertiles versatiles, biloculares, longitudinaliter dehiscentes. Germen brevistipitatum, anguste oblongum, pauciovulatum hirsutum. Stylus mediocris, glaber; stigma punctiforme imberbe. Legumen scarosum s. herbaceum tenue reticulatum, valde compressum, ad suturam seminiferam marginatam s. tricoctatam dehiscens, demum bivalve, substipitatum, lineari-oblongum 1 — 5 spermum. Se-

minum testa strophiolata, endopleura tumida. Cotyledones sat crassae, carnosae; radícula crassa hilo proxima, exserta, quidpiam curvata: plumula minuta bifida. (Max., R.)

Arbor 30 — 40 pedalis, trunco semipedali subrecto, ramis flexuosis, fronde sat densa. Cortex *Betulae davuricae* instar laminis tenuibus papyraceis dilaceratus, rufus; lignum duriusculum brunnescens. Folia imparipinnata 3 — 4 juga, opaca; foliolis plerumque oppositis, non stipellatis, inferioribus minoribus late ovatis, acutatis, mediis ovatis, ovato-oblongis vel oblongis breviter acuminatis, obtusiusculis, terminali oblongo vel obovato-oblongo, breviter acuminato, omnibus integerrimis. Racemi simplices vel basi ramosi ramulos hornotinos terminantes, multi-atque densiflori. Flores ex axillis bractearum minutarum singuli — terni pedicellati, pedicellis rarius bifloris bractearum longe superantibus. Flores albidovirescentes.

Genus inter *Sophoreas* collocandum, propter folia exstipulata, legumen sutura seminifera marginatum (ut in *Calpurniis*), petala unguiculata, semina strophiolata et radiculam parum curvatam, cotyledones crassiusculas, licet stamina ima basi connexa monadelphae (quod ceterum in *Calpurniis* nonnullis). Praesertim semina quoad magnitudinem, formam, colorem, hilum, strophium et curvaturam radicularum simillima sunt iis *Virgiliae*, cujus typus *V. lutea* Michx. tab. 78; differt autem haec a *Maackia*: filamentis omnibus inter se invicem liberis, petalis carinalibus liberis utroque complicato, calyce 5-lobato, lobis subaequalibus. *Sophora* recedit leguminibus ventricosius moniliformiter constrictis, staminibus omnibus liberis; *S. japonica* L. (*Styphnolobium* Schott), quae ex habitu forte cum *Maackia* comparari posset, stamina diadelphae, legumina pulpâ repleta etc. offert. Haud minus differt *Layia* Hook. et Arn. in Beechey Voy. t. 38 e China, legumine isthmis spongioso-fibrosis spurie 3 — 4 loculari, loculis subpulposis, valvis crasse coriaceo-lignosis. *Robinia* longius distat seminibus non strophiolatis, foliolis stipellatis, legumine suturâ utraque marginato, staminibus diadelphis stylo antice barbato, calyce 5 dentato, stipulis saepe spinescentibus, racemis axillaribus. (R.)

Icon tab. B. fig. 1. Flos parum auctus, ut reliquae figg. 2) Calyx consulto fissus per dentem superiorem a. 3) Vexillum. 4) Alae in margine utroque inter nervos transverse undulatae. 5) Carina e petalis 2 conglutinatis potius quam coactis. 6) Columna staminum 10 fissa; antherae aliquot delapsae. 7) Germen villosulum cum stylo et stigmate. 8) a) Anthera a dorso, b) a ventre. 9) Legumen maturum m. n. 10) Semen maturum (cinnamomeum), m. n. 11) idem, a margine inferiore, ut hilum et strophium adpareat. 12) Embryo 13) idem, cotyledonibus dissectis. 14) idem, cotyledone altera remota, ut plumula in conspectum veniat.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PETERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Demidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 6. Description d'un télégraphe électrique naval. JACOBI. 7. Bursae mucosae praepatellares. GRUBER. VOYAGES. 1. Lettre de M. LÉOPOLD SCHRENK. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE. FAUTE D'IMPRESSION.

MÉMOIRES.

6. DESCRIPTION D'UN TÉLÉGRAPHE ÉLECTRIQUE
NAVAL, ÉTABLI SUR LA FRÉGATE À VAPEUR LE
POLKAN; PAR M. H. JACOBI. (Lu le 10 oc-
tobre 1856.)

(Avec trois planches.)

J'ai l'honneur de présenter à la Classe la description et le dessin détaillé d'un télégraphe électrique que j'ai fait construire en 1854 et établir plus tard sur la frégate à vapeur le Polkan. Ce travail, dans lequel il ne s'agit que de combinaisons particulières d'organes électro-mécaniques connus et qui n'offre qu'un intérêt tout spécial et nullement scientifique, m'a cependant vivement préoccupé pendant quelque temps. En considération de l'utilité déjà éprouvée de ce télégraphe, je désire en publier la description, soit dans une feuille supplémentaire de notre *Bulletin scientifique*, soit dans le *Bulletin* même *).

Dans les derniers temps on a proposé d'employer les télégraphes électriques pour établir dans les grands bâtiments à vapeur une communication entre le tillac ou la cabine du

capitaine et le fond de cale où se trouve la machine. Cette intéressante application de la télégraphie électrique, est cependant bien différente de celle qui a donné lieu à la construction des télégraphes en usage et qu'on emploie pour transmettre aussi rapidement que possible des dépêches à de grandes distances; elle impose quelques conditions particulières dont les plus importantes sont: la visibilité des signaux à une certaine distance, l'indépendance absolue des signaux entre eux et la plus grande promptitude et une sûreté à toute épreuve dans la transmission du petit nombre de signaux dont on aurait besoin sur un navire. On conçoit qu'un télégraphe à cadran, dont l'aiguille passe d'un signal à l'autre, est impraticable à cet effet, puisque le moindre faute pourrait amener de graves accidents. Il ne serait pas admissible non plus, de régler la tension du ressort de rappel selon la force du courant, opération assez souvent nécessaire, comme on sait, dans les télégraphes de cette espèce. Le moyen le plus simple pour résoudre le problème en question serait sans contredit l'emploi d'un certain nombre de tubes de décomposition en verre, remplis d'un acide étendu quelconque, comme M. Soemmering les a employés il y a une trentaine d'années pour son télégraphe électro-chimique. En effet, ayant fait construire un pareil télégraphe d'après le principe en question, il ne fallait qu'une petite batterie galvanique pour le faire fonctionner. Cependant les marins que je consultais ayant trouvé que les bulles de gaz développées étaient difficilement visibles à quelque distance et nommément dans le fond de cale peu éclairé, j'ai renoncé à ce système de télégraphie, quoiqu'il se recommandât for-

*) La Classe ordonna la publication de la note en question dans le *Bulletin* même.

tement par toute absence d'organes mécaniques, excepté la sonnerie électro-magnétique qu'il faudrait ajouter en tout cas pour éveiller l'attention de l'ingénieur mécanicien.

Les marins n'ont pas voulu non plus adopter ma proposition d'employer une simple sonnerie qui donnerait un seul son de cloche ou un roulement comme l'appareil que je vais décrire plus tard. D'après mes expériences, le petit nombre de signaux nécessaires, formés par quelques combinaisons convenablement choisies du simple son et du roulement, se retiennent facilement dans la mémoire.

Une sonnerie et trois aiguilles aimantées, entourées chacune d'un multiplicateur, rempliraient aussi le but proposé s'il n'y avait pas d'autres inconvénients. Les aiguilles ne pourraient évidemment pas être placées horizontalement sur un pivot ou sur un axe vertical, par des raisons facilement à concevoir; elles devaient être ajustées verticalement et munies d'un petit poids qui les ramènerait après chaque déviation dans leur position verticale. Cependant, comme il y a à craindre que le tangage et le roulis du vaisseau affectassent trop la position de l'aiguille, j'ai renoncé à ce moyen malgré qu'il se recommandât aussi par sa simplicité.

S'il y avait moyen de construire une batterie sèche, assez constante et assez forte pour rendre incandescent des fils minces de platine convenablement placés, ces fils serviraient admirablement bien pour indiquer les signaux nécessaires. Il est vrai qu'on pourrait employer à cet effet une forte batterie magnéto-électrique, si le prix n'en était pas trop élevé et si on ne trouvait pas trop d'inconvénients à en tourner la manivelle une couple de fois, pour la faire fonctionner.

J'ai indiqué quelques-uns des nombreux moyens qu'on peut employer pour transmettre des signaux, dans l'intention d'engager les personnes qui s'y intéressent, de s'occuper de la construction d'un télégraphe naval, avec le moins d'organes mécaniques possible et qui n'aurait besoin pour être activé que d'une faible batterie galvanique.

En attendant, voici la description détaillée du télégraphe électro-magnétique construit en 1854 et établi en 1855 sur la frégate à vapeur le Polkan. Ce télégraphe est représenté sur les planches I, II, III. Fig. 1. Pl. I est la vue extérieure du télégraphe. *A* est la cage qui contient la sonnerie. *B*, *C*, *D*, *E* une autre cage dans laquelle six petits électro-aimants récepteurs sont placés vis-à-vis des ouvertures *a*, *a* etc., au dessous desquelles sont placés les mots d'ordre; les signaux voulus sont indiqués par des boutons d'ivoire *b*, qui sortent de l'ouverture correspondante, et dont la couleur tranche sur le fond noir des compartiments, afin d'être distinctement aperçus à distance. Le bouton reste à sa place aussi longtemps que le circuit correspondant est fermé. *cc* etc. sont les têtes des vis destinées à régler les bondins ou les ressorts de rappel des électro-aimants.

Fig. 2 et 3, planche II, représentent la sonnerie en face et en plan à moitié de grandeur naturelle. Le mécanisme en

est représenté assez intelligiblement pour ne pas exiger d'explications ultérieures. Je me bornerai à dire que la tige élastique *a* du marteau *b* étant montée sur le même axe que le bras du levier arqué *c*, *d*, *e* et étant munie de même comme on le voit Fig. 2^a d'une espèce de fourchette, elle participe au mouvement de l'armature *f* et acquiert par la rapidité de l'attraction de cette dernière, de même que par sa propre élasticité une assez grande amplitude pour frapper la cloche avec vigueur et pour produire un roulement par les coups rapidement réitérés aussi longtemps que le circuit des bobines de l'électro-aimant est fermé. La propre élasticité de la tige à laquelle est fixé le marteau, éloigne instantanément après chaque coup ce marteau de la cloche et y est aidé encore par le faible ressort *g*, fixé sur l'armature et agissant sur la branche supérieure *n* de la fourchette fig. 2^a. On voit que la tige *h* qui traverse l'alonge *i* de l'armature, de même que les deux fourchettes, ne commence à agir sur les branches de ces dernières, que quand le mouvement de va et vient de l'armature est à peu près à moitié accompli. On comprendra facilement le jeu de l'interrupteur à frottement si j'ajoute que *k* est un ressort qui porte à son extrémité une petite plaque de platine *l*, dans laquelle est enchassé un morceau de pierre dure ou même de verre *m*, dont la surface supérieure se trouve dans le même plan que la surface de la plaque de platine. Le bras du levier *d*, *e* dont la pointe *c* est de même garnie d'un morceau de platine, étant en contact avec *l*, le courant entrant par *o* et sortant par *p*, traverse les bobines et passe par les points de contact *e*, *l*; il agit donc sur l'électro-aimant qui attire l'armature, qui de sa part entraîne avec elle le bras du levier *d*, *e*. La pointe *c*, en passant de la plaque de platine à la substance isolatrice, interrompt le courant, l'armature est relevée par le boudin de rappel, le bras *d*, *e* retourne de nouveau en glissant sur le platine, retablit ainsi le courant et le jeu de l'appareil recommence.

Fig. 4 et 5 représentent l'électro-aimant récepteur. Il est facile à voir, que l'attraction de l'armature *a* en agissant sur la tige *b* à laquelle est fixé le bouton d'ivoire *c*, dont nous avons parlé plus haut, fait prendre à cette tige une position inclinée telle, que le bouton en question sort de la cage et paraît à la surface noircie de son compartiment fig. 1, *b* (voir les lignes ponctuées fig. 4).

Les fig. 6 et 7 représentent le conjoncteur qu'on manoeuvre par le doigt pour activer la sonnerie. Ce conjoncteur est monté sur une lame de ressort et muni d'un bouton de platine *q*, qui s'appuie sur un pareil bouton *r*. On conçoit d'après ce qui a été dit plus haut à l'occasion de la sonnerie, que le roulement de la cloche dure autant que la touche est abaissée.

Les fig. 8 et 9, pl. III, représentent le transmetteur en section et en plan. Ce transmetteur étant placé sur le pont et exposé aux intempéries de l'air et à la pluie, exige une construction très solide et soignée et des précautions particulières pour conserver intact l'isolation parfaite de toutes

Fig. 10.

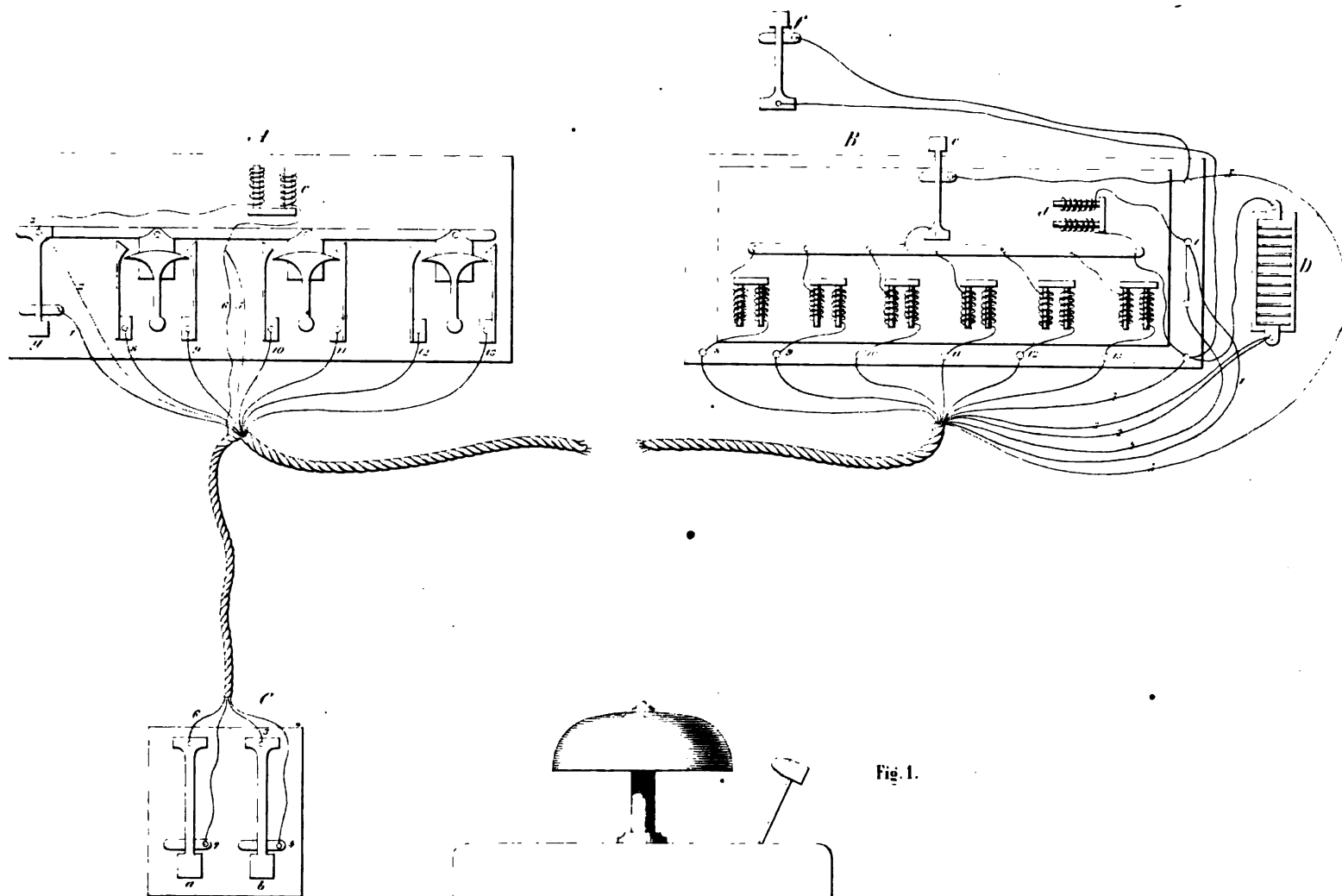
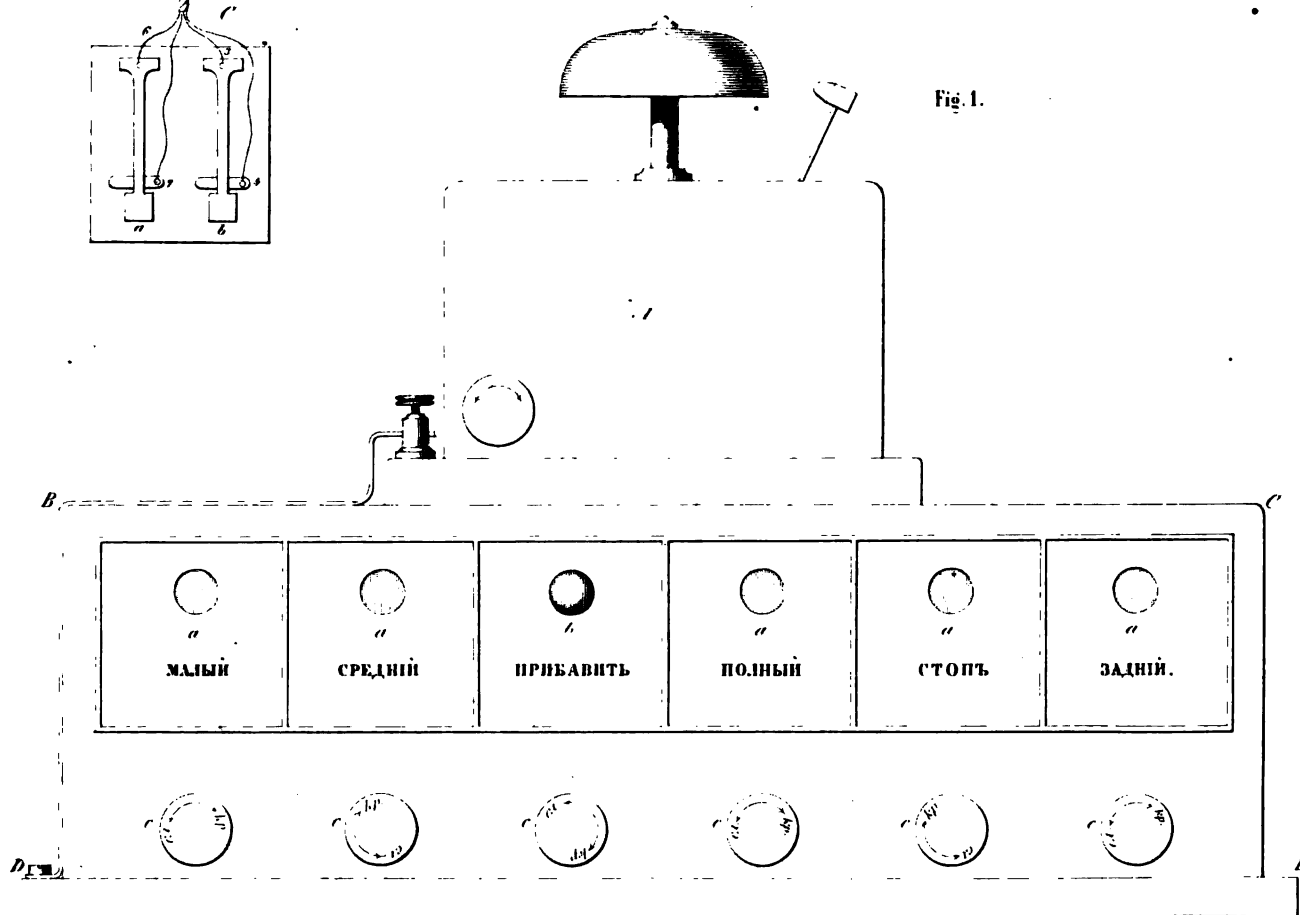


Fig. 1.



Echelle de fig. 1.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 pouces

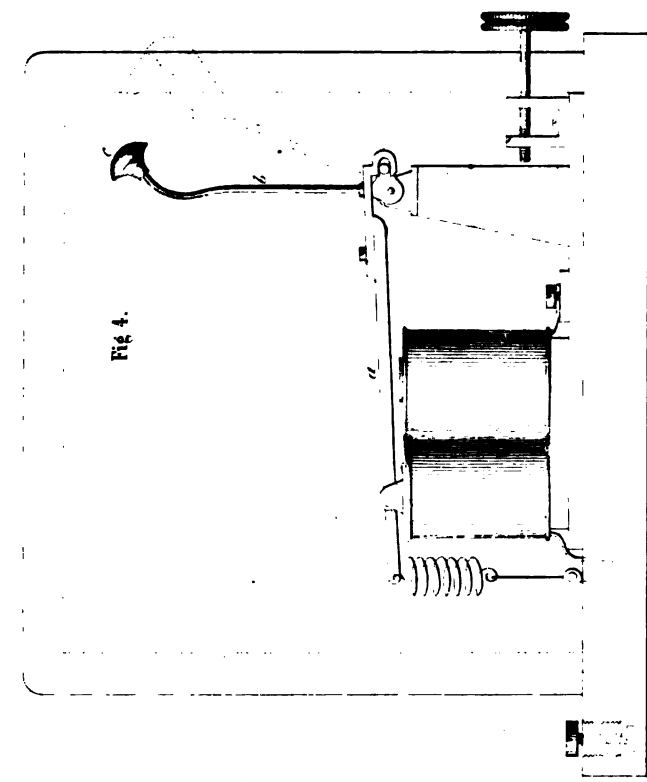


Fig. 4.

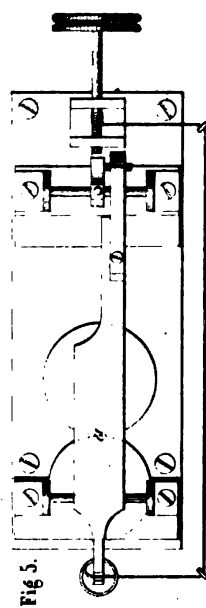


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

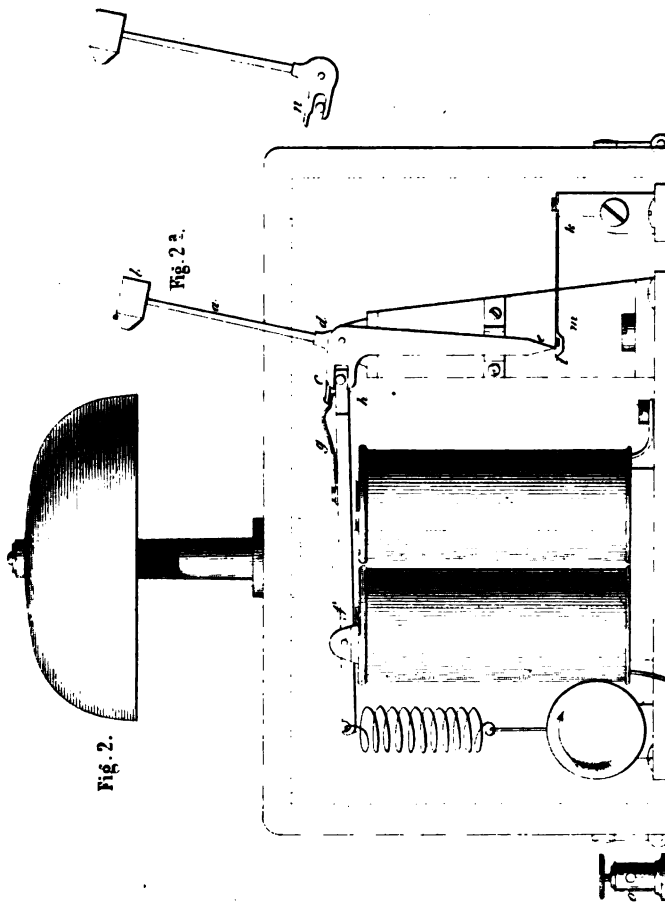


Fig. 2.

Fig. 2 a.

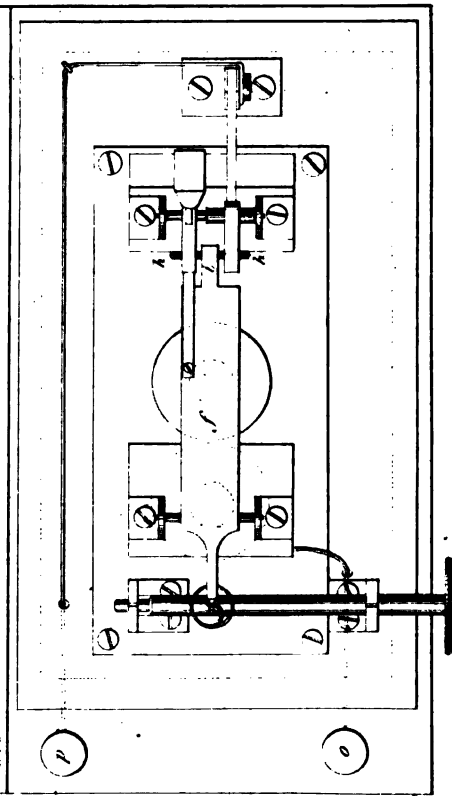
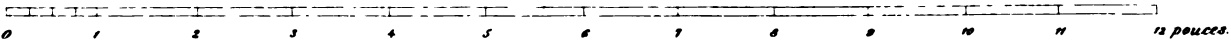
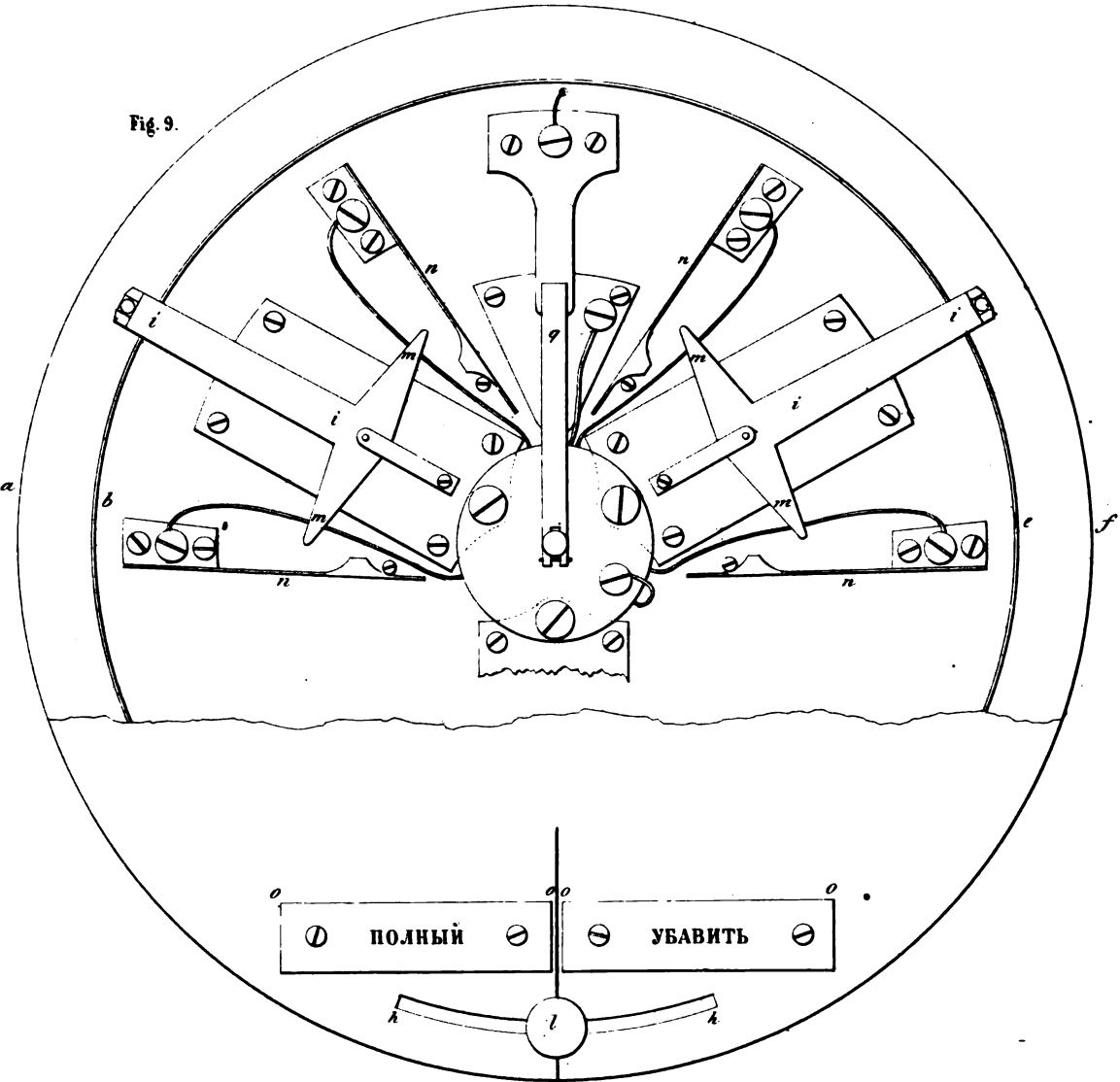
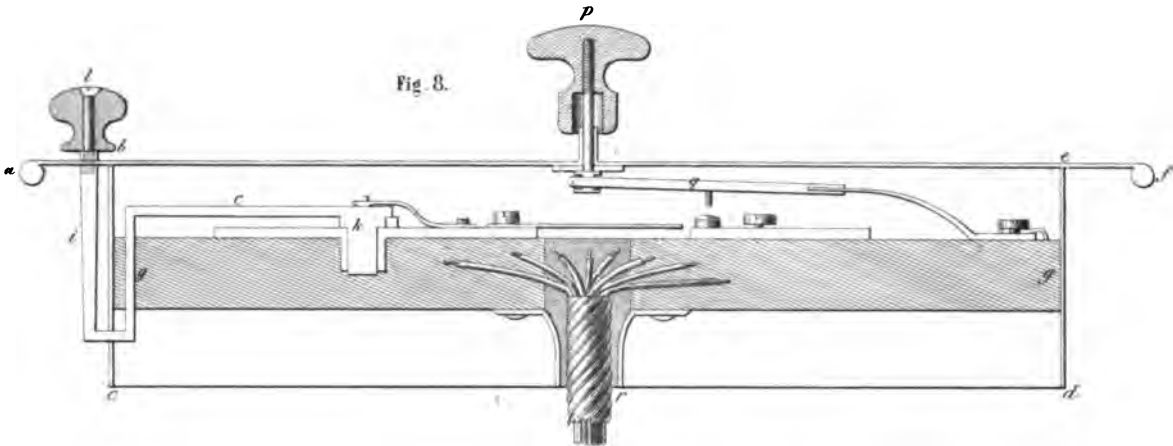


Fig. 3

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Fig. 2 a.

Fig. 2 a.



лит. Р. Гудриеръ

les parties. *a, b, c, d, e, f* est une boîte en cuivre qui recouvre toutes les parties intérieures montées sur une planche *gg*, en bois bouilli dans de la cire pendant plusieurs heures. Dans la planche supérieure de cette boîte dont on voit une partie au bas de la fig. 9, on a ménagé trois rainures *hh*, dans lesquelles se meuvent les trois leviers *ii* sur des axes verticaux dont l'un *k* est visible fig. 8. On conçoit qu'en tournant ces leviers au moyen des boutons *l* tantôt à droite tantôt à gauche, leurs bras *mm* rencontrent un des ressorts *nn* et ferment le circuit de l'électro-aimant correspondant. Les petites plaques *oo. oo* sur lesquelles sont gravées les signaux s'enlèvent facilement pour être nettoyées ou remplacées par d'autres. On n'a pas pu graver ces signaux directement sur la boîte; il a fallu des plaques mobiles, puisque les marins ne sont pas toujours d'accord sur les signaux qu'il importe plus ou moins d'avoir à sa disposition. Dès qu'on replace le levier au dessus du trait gravé entre les deux plaques voisines, le courant est interrompu.

Le bouton *p* placé au milieu de la boîte, appartient au conjoncteur *q* qui correspond à la sonnerie du récepteur. En abaissant ce bouton et en fermant ainsi le circuit, la sonnerie est mise en activité. *r* est une corde bien goudronnée qui contient huit conducteurs isolés, dont l'un est le conducteur commun et dont les 7 autres correspondent aux 6 électro-aimants récepteurs et à la sonnerie.

Fig. 10, pl. I, représente la disposition générale des appareils. *A* est le transmetteur placé sur le pont; non loin de ce transmetteur se trouve une sonnerie *c*, que l'ingénieur mécanicien met en activité pour signaler sa présence auprès de la machine et pour répondre au signal d'alarme qu'il faut lui transmettre d'abord pour éveiller son attention. *B* est le récepteur placé avec sa sonnerie près de la machine et *C* la cabine du capitaine où se trouvent les deux conjoncteurs *a, b*, dont l'un correspond à la sonnerie du transmetteur *c* et l'autre à la sonnerie du récepteur *d*. Ces deux conjoncteurs sont destinés à donner des signaux de convention et n'ont rien à faire avec le système principal. Les conjoncteurs *e, f* du récepteur correspondent tous les deux à la sonnerie du transmetteur; *f* est placé de manière à être plus à la portée de l'ingénieur mécanicien. *D* est la batterie. Les fils étant cotés des mêmes chiffres à leur commencement et à leur fin, il est facile de poursuivre la marche du courant en cas de transmission et de réception alternatives. On remarquera que la disposition est faite telle, que l'ingénieur mécanicien n'a pas besoin d'attendre la cessation du signal d'alarme pour y répondre immédiatement et faire ainsi acte de présence. Dans ce cas les deux sonneries *c, d* agissent en même temps.

On sait que d'après les règles établies par M. Lenz et moi, l'épaisseur des fils enroulés sur les bobines doit être prise telle que la résistance de ces fils soit égale à la résistance de la batterie. Les électro-aimants acquièrent alors leur maximum de force. Comme il y a des difficultés d'établir

sur un navire à vapeur des batteries de Grove, de Bunsen ou de Daniel, j'ai préféré d'employer une batterie sèche à sable ou à sciure de bois dont les couples, cuivre-zinc, sont enfermés dans une boîte à douze compartiments de Gutta-percha. Ces couples sont assujettis de manière à pouvoir être facilement démontés pour les nettoyer et pour amalgamer les plaques de zinc. Cette batterie présentant une considérable résistance, on a dû enrouler autour des bobines, conformément à la loi mentionnée, des fils minces de cuivre recouverts de soie et trempés dans une solution alcoolique de gomme-laque.

7. DIE BURSÆ MUCOSAE PRAEPAPELLARES; VON DR. MED. ET CHIR. WENZEL GRUBER. (Lu le 10 octobre 1856.)

Mit dem Namen *Bursae mucosae praepatellares* bezeichne ich alle jene *Synovialsäcke*, welche in der *Regio praepatellaris* zwischen deren verschiedenen *Strata* gefunden werden.

Sie sind seit lange und oft Gegenstand der Untersuchung gewesen. Ihre Lage in einer leicht zugänglichen *Region* setzte ja ihrer Zergliederung geringe Hindernisse entgegen; ihr öfteres Erkranken aber, bedingt durch übermässigen Druck, dem die vorspringend gelagerte *Regio praepatellaris* überhaupt, und bei gewissen Beschäftigungen insbesondere, ausgesetzt ist, musste, des *praktisch-chirurgischen* Interesses wegen, zur Untersuchung aneifern. Seit lange unterschied man eine oder mehrere derselben, der Zahl nach; einfächerige und mehrfächerige, dem Baue nach.

Bei den mehrfächerigen (*loculatis*) (falls diese der Art waren, dass die Fächer, und die letztere trennenden *Septa* zur *Patella* parallel gestellt vor einander lagen) wurden bald die *Fascia lata*, bald das von der *Tendo* des *Musculus extensor quadriceps cruris* vor der *Patella* niedersteigende Sehnenblatt als die Fächer scheidenden *Septa* bezeichnet, und bald als vollständig, bald als durchbrochen beschrieben. War diess der Fall, so hat man wenigstens die Annahme mehrerer, vor einander in verschiedenen Schichten gelagerter, bald abgeschlossener, bald unter einander communicirender *Synovialsackabtheilungen* ausgesprochen, wenn man auch nicht jede der letzteren mit einem bestimmten und dem entsprechenden Namen bezeichnete, und nicht immer jede derselben als besondere *B. m. praepatellaris* anführte.

Jedenfalls hat man seit dem vorigen Jahrhundert zwei *Synovialsackabtheilungen*, die zum Sehnenblatt des *Musculus extensor quadriceps cruris* in Beziehung stehen, gekannt. Die oberflächlichere davon wurde vor jenem Sehnenblatt liegend angegeben; die tiefe hinter demselben. Ich habe auch seit jeher gewusst und schon vor 12 — 13 Jahren in meinen chirurgisch-anatomischen Vorlesungen

gelehrt, dass in der *Praepatellarregion* nicht nur eine, sondern auch zwei, und selbst drei vor einander liegende Synovialsackabtheilungen, die bald von einander abgeschlossen sind, bald mit einander communiciren, vorkommen können, wenn ich auch nicht jede derselben als Schleimbeutel für sich betrachtete. Man wird sich in Prag an diese meine Ansicht noch erinnern können.

Die meisten Anatomen und Chirurgen sprachen und sprechen nur von je einer *B. m. praepatellaris*, wenige von je zwei. Drei der Lage der Schichten nach verschiedene, hat, meines Wissens, bis jetzt keiner unterschieden. Obgleich aber jeder derselben für sich, drei derartig verschiedene *B. m. praepatellares* nicht annahm, so haben doch alle zusammen, seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis auf die neueste Zeit, dieselben wohl gekannt, und sie als besondere *B. m.* unter eigenen, wenn auch hie und da unpassenden Benennungen beschrieben. Geht man nämlich die Angaben der verschiedenen Anatomen und Chirurgen durch, so findet man in denselben, rücksichtlich der Lage der selbst als alleinig angenommenen *B. m. praepatellaris*, keineswegs Uebereinstimmung. Man kann aus denselben vielmehr drei bis vier *Interstitia* unter und in den drei Hauptschichten der *Regio praepatellaris* ermitteln, welche als Lagerungsorte für Schleimbeutel bezeichnet sind.

Durch neuere Untersuchungen bin ich zur Gewissheit des Vorkommens der *B. m. praepatellaris* in drei Hauptlagen gelangt, habe mich auch von dem Vorkommen dreier, der Lage nach verschiedener Schleimbeutel und davon überzeugt, dass letztere gleichbedeutend sind jenen drei Synovialsackabtheilungen der *Praepatellarregion*, die ich früher angenommen hatte. Bei vielen Individuen sind nur je einer dieser drei; bei anderen an einem und demselben Knie je zwei; bei noch anderen an einem und demselben Knie alle drei zugegen. Das Resultat dieser Untersuchungen, meine Annahme und Eintheilung der *B. m. praepatellares*, in die *superficialis s. subcutanea*, *media s. subaponeurotica* und *profunda s. subtendinosa* theile ich hiermit als ergänzende Bestätigung mit.

Dieser Mittheilung glaube ich aber eine Durchmusterung der Literatur, und dadurch manche geschichtliche Berichtigungen, vorausschicken zu müssen. Ich fand mich dazu um so mehr veranlasst, als in einer, in der neuesten Zeit erschienenen Abhandlung von H. Luschka¹⁾, der über die *B. m. praepatellares* keine Literatur kennt, oder doch das Wenige, was er darüber weiss, missversteht, von der *B. m. praepatellaris profunda*, die doch schon im vorigen Jahrhundert beschrieben worden war, ganz irrig behauptet zu werden scheint, „sie sei erst im Jahre 1850 von ihm entdeckt worden.“!

1) Die *Bursa mucosa patellaris profunda*. — Müller's Archiv f. Anat.-Physiol. und wissenschaftl. Medicin. Berlin, 1850, p. 520 — 525.

A. Geschichtliche Berichtigungen.

a) Ueber die *Bursae mucosae praepatellares* überhaupt.

J. G. Jancke, Cristoph Martin Koch, vielleicht Peter Camper oder doch Sömmerring, Just. Christ. Loder, Thomas Lauth, Joh. Christ. Rosenmüller, P. A. Bec-lard (d'Angers) et Jules Beclard, Alf. A. L. M. Velpeau, Villermé, Brodie, Bernh. Gottlob Schreger, P. N. Gerdy, J. Cruveilhier, Ph. Fréd. Blandin, E. Alex. Lauth, J. F. Malgaigne, Adam Bielkiewicz, Aug. Vidal (de Cassis), J. E. Petrequin, Fergusson, Fr. Arnold, J. Hyrtl, Quain, H. Luschka, J. F. Jarjavay u. A. sind die Anatomen und Chirurgen, welche in ihren Schriften die *Bursae mucosae praepatellares* beschrieben, oder doch ihrer erwähnten, einige von ihnen dieselben auch abbildeten.

Jancke²⁾, Koch³⁾, vielleicht Peter Camper⁴⁾ oder doch Sömmerring⁵⁾, Loder⁶⁾, Rosenmüller⁷⁾, Bec-lard⁸⁾, Velpeau⁹⁾, Villermé¹⁰⁾, Brodie¹¹⁾, Schreger¹²⁾, Gerdy¹³⁾, Cruveilhier¹⁴⁾, Blandin¹⁵⁾, Mal-

2) *Progr. de capsis tendinum articularibus*. Lipsiae, 1753, p. 9. — Steht mir nicht zu Gebot, aber citirt von Koch u. A.

3) *Diss. anat. physic. de bursis tendinum mucosis*. Lipsiae 1789. — Steht mir nicht zu Gebot, wohl aber dessen „Untersuchung des natürl. Baues u. d. Krankheiten der Schleimbeutel.“ Nürnberg u. Altdorf, 1795, 8^o I. Th. p. 26.

4) *De fractura patellae*. Hag. Comit. 1789, Fig. I, x, y. Citirt von Sömmerring. — Steht mir nicht zu Gebot.

5) *De corporis humani fabrica*. T. III. Trajecti ad Moenum, 1796, p. 296. — Deutsch 2te Ausgabe. Frankfurt a. M. 1800, p. 352.

6) *Anatom. Tafeln*. Weimar 1803. Fol. Bd. I, p. 94. Taf. 49, Fig. 4, No. 12. Myologie o. anat. Tafeln d. Muskeln u. Schleimbeutel. 1795 — 1796. — *Elementa anatomiae humani corporis*. Vol. I. Mosquae, Riga et Dorpat, 1823, p. 516, §. 742.

7) Alexander Monro's Abbildungen und Beschreibungen der Schleimsäcke des menschl. Körpers. Deutsch u. lateinisch. Umgearbeitet und vermehrt. Mit XV Kupfertafeln. Leipzig 1799, Fol. p. 14.

8) P. A. Beclard (d'Angers). *Éléments d'anat. générale*. 3e édit. par Jul. Beclard. Paris, 1852, 8^o, p. 150, §. 194.

9) *Traité complet d'anat. chirurgicale générale et topographique du corps humain*. 3e édit. Bruxelles, 1834, 8^o, p. 8, 381 u. in den früheren Aufl. z. B. Deutsch, II. Abth. Weimar, 1828, p. 1027. — *Recherches anat., physiol. et path. sur les cavités closes naturelles et accidentelles de l'économie animale*. Paris, 1843, p. 30, §. 3.

10) Citirt bei Schreger, p. 39.

11) Citirt bei Schreger, p. 39.

12) *De bursis subcutaneis mucosis*. c. Tab. IX. Erlangae 1825. Fol. p. 38 — 42. 48. Tab. III. Fig. 11, Tab. VIII.

13) *Anat. des formes extérieures du corps humain, appliquée à la pelature, à la sculpture et à la chirurgie*. Paris, 1829. — Deutsch: Weimar, 1831, 8^o. Mit 3 Kupfertafeln, p. 266. Note. f.

14) *Anat. descriptive*. T. II. Paris, 1834, 8^o, p. 341. *Traité d'anat. descriptive*, 3e édit. 8^o, T. II. Paris, 1851, p. 380.

15) *Traité d'anat. topographique, ou anat. des régions du corps humain*. 2e édit. Paris, 1834, 8^o, p. 608, 609, 615.

gaigne¹⁶⁾, Bielkiewicz¹⁷⁾, Petrequin¹⁸⁾, Arnold¹⁹⁾, Hyrtl²⁰⁾, Quain²¹⁾ u. A. beschrieben jeder nur eine Art derselben, und belegten sie mit, entweder ganz, oder doch theilweise, unbezeichnenden Namen, wie: *B. m. superficialis genu* (Loder, Rosenmüller), *B. m. anterior patellae* (Villermé), *B. m. subcutanea genualis s. patellaris s. patellae* (Beclard, Schreger, Bielkiewicz u. A.). Unter diesen haben Einige (Schreger, Bielkiewicz) allerdings mehrere Schleimbeutel unterschieden, was mit der Annahme der einen Art nicht im Widerspruch steht. Indem dieselben den Sitz der letzteren in ein und dasselbe *Interstitium* zwischen bestimmte Schichten der *Praepatellarregion* verlegten, haben sie ja nur mehrere einer und derselben Art, d. i. Varietäten dieser Art, angegeben.

Alle angeführten Männer stimmten in der Annahme einer (einer Art) *B. m. praepatellaris*, deren Sitz sie gewöhnlich genau bezeichneten, überein; wichen aber in ihrer Meinung über die Lage derselben von einander ab. Aus ihren Angaben ist nemlich die Annahme von vier Lagerungsarten für ihren Patellarschleimbeutel mit Bestimmtheit ersichtlich.

Den Patellarschleimbeutel zwischen Haut und *Fascia lata* in der *Tela subcutanea* gelagert nahmen und nehmen an: Beclard, Velpeau, Schreger (1825), Gerdy, Blandin, Malgaigne, Quain u. A.; oder zwischen zwei Blättern der *Fascia lata* Bielkiewicz, Petrequin. Sie nannten beide Formen richtig *B. m. subcutanea patellae*, die = sind den Formen, die ich unter dem Namen *B. m. praepatellaris superficialis s. subcutanea* anführen werde.

Den Patellarschleimbeutel, zwischen der *Fascia lata* und einem von der Sehne des *M. extensor quadriceps cruris* abgehenden *aponeurotischen* und vor der *Patella* absteigenden Blatt, beschrieben: Rosenmüller, Schreger²²⁾, Cruveilhier. Die Benennung »*B. m. superficialis genu*« nach Rosenmüller und »*B. m. p. subcutanea*« nach Cruveilhier, sind unpassend. Derselbe ist = jener Art, die ich *B. m. praepatellaris media s. subaponeurotica* nenne.

Den Patellarschleimbeutel endlich hinter dem vom *M. extensor quadriceps cruris* entspringenden und vor der *Patella* absteigenden Sehnenblatt führten an und bildeten ab: Cam-

per, Loder. Die Benennung »*B. m. superficialis genu*« nach Loder ist unrichtig. Derselbe ist = der *B. m. patellaris profunda* nach Luschka und der Art, die ich *B. m. praepatellaris profunda s. subtendinosa* heisse.

Die Bezeichnung der Lage des Patellarschleimbeutels »zwischen der Haut und Kniescheibe« von noch Anderen ist zu unbestimmt, weil sie jede Art, ja sogar alle Arten zusammen in sich begreifen kann; mag daher unberücksichtigt bei Seite gelassen werden.

Aus diesen *Data* geht hervor, dass alle die drei Arten von Patellarschleimbeutel, die ich annehme, seit langer Zeit bekannt waren, wenn gleich jeder der angeführten Autoren nur für eine einzige und bestimmte Art sich entschied.

Thomas Lauth²³⁾, J. Cruveilhier²⁴⁾, E. Alex. Lauth²⁵⁾, vielleicht Fergusson²⁶⁾, H. Luschka²⁷⁾ beschrieben zwei Arten Patellarschleimbeutel. Ihre Ansichten über die Lage derselben sind wieder getheilt.

So versetzen beide Lauth, Luschka und nach letzterem Hyrtl²⁸⁾, E. Gurli²⁹⁾ u. A. die Lage des einen Schleimbeutels in das Unterhautzellgewebe zwischen der Haut und der *Fascia lata*, die des andern, zwischen das Sehnenblatt vom *Musculus extensor quadriceps cruris* und die *Patella*, oder die Beinhaut derselben. Ersteren nennen sie *B. m. patellaris superficialis s. subcutanea*, letzteren *B. m. patellaris profunda*. Jener ist = der *B. m. patellaris subcutanea* d. A. und der *B. m. praepatellaris superficialis s. subcutanea*. Dieser ist = der *B. m. patellaris profunda* n. A. und Luschka und der *B. m. praepatellaris profunda s. subtendinosa*.

Cruveilhier aber nimmt den einen zwischen der Haut und *Fascia lata*, den anderen zwischen dieser und dem Sehnenblatt des *Musculus extensor quadriceps cruris* gelagert an. Er hat sie durch eine weite Oeffnung mit einander communicirend, wenigstens in einem Fall an einer rechten Extremität, ohne sie abzubilden, mit folgenden Worten beschrieben: »Sur la face antérieure de la rotule, que je n'ai pas figurée ici, existaient deux capsules synoviales sous-cutanées, l'une plus considérable, située entre la peau et la lame aponévrotique, qui revêt la rotule; une seconde placée entre cette lame aponévrotique et la rotule; elles communiquaient entre elles par une large ouverture.« Er

16) Traité d'anat. chirurgicale et de chirurgie expérimentale. Paris, 1837. — Deutsch. Abhandlung der chir. Anat. und experimentalen Chirurgie. Bd. II. Prag, 1842, p. 474, 476.

17) De bursis mucosis subcutaneis. — Collectanea medico-chirurgica caes. acad. medico-chirurgicae. Vol. I. c. Tab. III, 4. Vilnae, 1838, p. 155 — 231. — *B. m. subcutanea patellae*, p. 217 — 225.

18) Traité d'anat. chirurgicale. Paris, 1843. — Deutsch: Erlangen, 1844, p. 461.

19) Handb. der Anat. des Menschen. Bd. I. Freiburg i. B. 1845, p. 218.

20) Handb. der topographischen Anatomie. Bd. II. Wien, 1847, p. 367.

21) J. Quain, Elements of anatomy, edit. by R. Quain and W. Sharpey. 5. edit. Vol. I. London, 1848, p. CCLXXIV. 447.

22) Chirurgische Versuche. Bd. II. Nürnberg, 1818 u. O. cit. p. 39.

23) Éléments de Myologie et de Syndesmologie. Vol. II. Bâle, Paris et Strasbourg, Ve ann. de la Républ. (1798), 8^o, p. 258, §. 981.

24) Anat. path. du corps humain. T. I — Maladies des articulations. Pl. III. Livr. IV, p. 1. Paris, 1829 — 1835.

25) Neues Handb. d. prakt. Anat. — Vom Verfasser nach der 2ten französischen Ausgabe umgearbeitet. — I. Bd. Stuttgart u. Leipzig, 1835, p. 234, II. Bd. 1836, p. 325.

26) Handb. d. prakt. Chirurgie u. chirurg. Anat. — Deutsch von S. Frankenberg. Bd. I. Leipzig, 1845, p. 347.

27) I. c.

28) Handb. d. topogr. Anat. Bd. II. Wien, 1853, p. 360. — Lehrb. d. Anatomie d. Menschen. 4. Aufl. Wien, 1855, p. 383.

29) Beiträge zur vergleichenden pathologischen Anat. der Gelenkrankheiten. Berlin, 1853, p. 530.

nannte beide unrichtig *B. m. subcutaneae*. Nur der vordere ist die *B. m. subcutanea* und = der *patellaris superficialis s. subcutanea* u. A. und der *praepatellaris superficialis s. subcutanea*; der hintere aber ist = der *praepatellaris media*. Fergusson nimmt diese beiden vielleicht auch an, erwähnt aber bestimmt die *media*. Schreger hat auch zwei Arten gekannt; er nahm schon 1818 die *media* unter der *Fascia lata* an, glaubte sich aber getäuscht zu haben, (was nicht der Fall war), und substituirte dafür 1825 die *subcutanea*, zwischen Haut und *Fascia lata*.

Aus diesen Data ist ersichtlich, dass man das Vorkommen der *B. m. praepatellaris media*, unter der *Fascia lata*, zugleich mit dem der *profunda*, unter dem Sehnenblatt des *M. extensor quadriceps cruris*; nicht kannte.

Drei Arten Praepatellarschleimbentel, die hinter einander in drei verschiedenen *Interstitien* der *Regio praepatellaris* liegen, hat bis jetzt kein Anatom oder Chirurg angegeben. Ich bin wenigstens bei der Durchsicht einer bedeutenden Anzahl anatomischer und chirurgisch-anatomischer Werke auf eine solche Angabe nicht gestossen.

b) Ueber die *Bursa mucosa praepatellaris profunda*.

In S. Th. Sömmerring's Werk³⁰⁾ (1796 etc.), findet man, wie bemerkt, P. Camper's Diss. *de fractura patellae*. Hag. Comit. 1789. Fig. I. x, y bei der Beschreibung des *M. rectus femoris* und bei folgender Stelle citirt: *•Tendo hujus ventris plerumque cum ventre interno conjunctus, aponeurosin emittit, quae patellam, ejusque ligamentum ea ratione testit, ut nonnunquam cavum, aponeurosin inter et patellam interpositum, inniatur.*

Mir steht Camper's Schrift nicht zur Verfügung, ich kann daher nicht entscheiden, ob diese Stelle Camper ganz oder theilweise, oder diesem und Sömmerring zukommt. Jedenfalls wird schon 1796 an demselben Orte, zwischen denselben Theilen, wo Luschka erst 1850 eine *B. m. patellaris profunda* annimmt, von einer nicht constanten Höhle gesprochen. Sollte diese Höhle nicht die *B. m. praepatellaris profunda* gewesen sein?

Thomas Lauth³¹⁾, welcher mit genauer Angabe der Literatur alle bis zu seiner Zeit bekannt gewordenen *Bursae mucosae* in seinem Werke beschreibt, giebt unter der Aufschrift: *•Capsule de la rotule* auch eine Beschreibung der *B. m. praepatellaris* in folgenden zwei Stellen: *•Elle est située entre la surface antérieure de la rotule et la partie de l'aponeurose qui provient du tendon du muscle crural. J'y ai trouvé des grains graisseux.* Damit hat Thomas Lauth die *B. m. praepatellaris profunda* als solche beschrieben, und dabei keinen Autor citirt, was derselbe, der gewissenhaft jedem das *Suum* zugestand, gewiss gethan haben würde, falls er gewusst hätte, der Schleimbentel wäre schon von irgend einem anderen

Anatomen beschrieben worden. Dass diese für ihn die *B. m. profunda* war, wenn er ihr auch nicht ausdrücklich diesen Namen gab, beweist die zweite Stelle, wo er von einer *B. superficialis* spricht, die er der *B. m. superficialis genu* nach Loder, dessen Tab. 49, Fig. 4, No. 12 er citirt, gleich stellt. Sie lautet: *•Quelquefois cette capsule est entre la peau et l'aponeurose; alors il n'y en a point entre l'aponeurose et la rotule.* Damit hat Thomas Lauth auch eine zweite, eine *superficialis*, vor seiner *B. m. profunda* angenommen und sie als bekannt hingestellt. Nur irrte derselbe, wenn er annahm, beide können nicht zugleich vorkommen. Ob er damit unsere *B. m. media* oder *superficialis* gemeint hat, ist auch nicht klar.

Eine Verwechslung der *Fascia lata* mit dem von der *Tendo* des *M. extensor quadriceps cruris* abgegebenen und vor der *Patella* absteigenden Sehnenblatt, fand aber bei Thomas Lauth nicht statt. Dieser Anatom beschreibt nemlich im Artikel *•La continuation du fascia lata*³²⁾ und im Artikel *•Les tendons des muscles du femur*³³⁾ das Verhältniss beider zum Knie, zur *Patella*, zu einander u. s. w. ganz deutlich. Er spricht unter Anderem auch von der Trennbarkeit der *Fascia lata* auf der *Patella*. Eine Verwechslung der *B. m. profunda* hinter dem Sehnenblatt des *M. extensor quadriceps cruris* nach Lauth mit unserer *B. m. media*, vor diesem Sehnenblatt und hinter der *Fascia lata*, kann schon deshalb nicht angenommen werden, weil er seine *B. m. superficialis* mit der *B. m. superficialis genu auct.* Loder identisch erklärt, welche letztere nur unsere *B. m. media*, ja sogar auch die *B. m. profunda* selbst sein könnte.

Es ist somit bewiesen, dass Thomas Lauth die *B. m. praepatellaris profunda* als solche schon 1796 gekannt und beschrieben hatte.

Just. Christ. Loder liefert über die Lage der ihm bekannten und von ihm abgebildeten *B. m. praepatellaris*, die er *B. m. genu superficialis* nennt, sowohl in seinen anatomischen Tafeln, als auch in seinen Anfangsgründen der Anatomie, Angaben. Eine Stelle aus der Erklärung der Fig. 4. seiner 49. Tafel v. J. 1795 — 1796³⁴⁾ lautet: *•Der oberflächliche Schleimbentel des Knies (Bursa mucosa genu superficialis, welcher zwischen den sehnigten Fasern der vorderen Schenkelmuskeln und der Beinhaut der Kniescheibe vorzukommen pflegt.* In einer anderen Stelle seiner *Elementa anatomiae humani corporis* v. J. 1823³⁵⁾ bei der Beschreibung des *M. rectus femoris* heisst es: *•dein (tendo) iter suum proseguitur super periosteum patellae, inter quod et tendinem hanc communem alia parva bursa mucosa, (quam superficialem genu voco), intercedit etc.* Da man aus seiner Abbildung dieses Schleimbentels (Taf. 49, Fig. 4) nicht genau bestimmen kann, was daran schon Schreger³⁶⁾ tadelte, welche Art, ob der hinter dem

30) L. c.

31) L. c.

32) O. c. Vol. II, p. 256 — 257, §. 979.

33) O. c. p. 257 — 258, §. 980.

34) O. c. p. 94.

35) L. c. p. 516, §. 742.

36) L. c. p. 38.

Sehnenblatt des *M. extensor quadriceps cruris*, oder der vor demselben abgebildet worden ist; so kann man sich nur an die beiden, eben wörtlich angeführten Stellen halten. Diese drücken aber nichts anderes aus, als dass Loder die *B. m. praepatellaris profunda* vor sich gahabt habe.

Dieser meiner Ansicht über die Deutung der *B. m. genu superficialis* Loderi können die Meinungen darüber von Th. Lauth und A. Bielkiewicz³⁷⁾ keinen Eintrag thun. Ersterer gab die Lage jenes Schleimbeutels, nach Loder, zwischen Haut und *Fascia lata* an. Letzterer hält denselben für gleichbedeutend mit seiner *B. m. patellaris subcutanea*, die er zwischen zwei Blättern der *Fascia lata* gelagert beschrieb, oder versetzt die Lage des Schleimbeutels von Loder zwischen diese beiden Blätter. Vergleicht man ihre Angaben mit jenen oben citirten von Loder, so ist ersichtlich, dass dieser von Th. Lauth und A. Bielkiewicz missverstanden worden war und ihm von denselben indirect Meinungen unterschoben wurden, die er nicht aufgestellt hat. A. Bielkiewicz's Angabe ist aber um so weniger berücksichtigungswerth, als er auch den Schleimbeutel von Rosenmüller, Beclard, Velpeau, Villermé, Brodie und Schreger, die doch in verschiedene Kategorien gehören, seiner *B. m. patellae* identisch bezeichnete.

Der ausgezeichnete E. Alex. Lauth beschrieb 1835 und 1836 sowohl die *B. m. praepatellaris subcutanea*, als auch die *praepatellaris profunda* am deutlichsten.

So heisst es an einer Stelle³⁸⁾: «Man findet im Unterhautzellgewebe auf der Kniescheibe einen bedeutend grossen Schleimbalg, u. s. w.» Damit beschrieb er die *B. m. praepatellaris subcutanea*. An einer anderen Stelle³⁹⁾ nach der Beschreibung der *Mm. rectus femoris, vastus externus, cruralis* u. *vastus internus* lässt sich derselbe, wie folgt, vernehmen: «Die beträchtlich starke Sehnenausbreitung, welche durch die Verbindung der beiden grossen Schenkelmuskeln mit dem mittleren und dem geraden Schenkelmuskel gebildet wird, heftet sich an beide Schienbeinhöcker, an den oberen Rand der Kniescheibe, und schickt ausserdem über diesen Knochen eine etwas dünnere Aponeurose, welche sich an die Schienbeingeräthe anheftet. Betrachtet man das gegenseitige Verhältniss, welches zwischen der Kniescheibe, der gemeinschaftlichen Sehnenbreitung der Streckmuskeln und dem Kniescheibenbände obwaltet, so kann man sich des Gedankens nicht erwehren, dass letzteres nichts als die Fortsetzung der gemeinschaftlichen Sehne, und dass die Kniescheibe ein in ihrer Mitte entwickeltes Sesambein sei. Hinter der gemeinschaftlichen Sehne, zwischen ihr und dem Kapselbände des Knies, findet man einen ansehnlichen Schleimbalg⁴⁰⁾. Ein zweiter liegt zwischen dem Kniescheibenbände

und der Schienbeingeräthe⁴¹⁾, und ein dritter zwischen der Kniescheibe und der vor ihr herabsteigenden sehnigen Ausbreitung.» An einer dritten Stelle⁴²⁾, bei der Zergliederung der vorderen Muskeln der Lenden und des Oberschenkels, heisst es von diesem dritten Schleimbalg: «Der vor der Kniescheibe liegende Schleimbalg findet sich leicht, fehlt jedoch zuweilen.»

Dieser dritte, von E. Alex. Lauth zwischen der Kniescheibe und der vor ihr herabsteigenden sehnigen Ausbreitung des *M. ext. quadriceps cruris* beschriebene Schleimbalg ist, wenn er ihm auch keinen besonderen Namen gab, die *B. m. praepatellaris profunda* = jener Höhle von Camper-Sömmerring, = der *B. m. superficialis genu* n. Loder, = der *B. m. patellae profunda* n. Thomas Lauth.

Eines Schleimbalges, welcher zwischen der *Fascia lata* und jener sehnigen Ausbreitung von dem *M. ext. quadriceps cruris* liegen würde, erwähnt E. A. Lauth bei der Beschreibung der *Fascia lata*⁴³⁾ nicht; und an einer Stelle⁴⁴⁾ der topographischen Anatomie des Knies und der Kniekehle sagt er: «Die Aponeurose, welche das Knie überzieht, ist an Bändern und an den Sehnen anhängend und zuweilen schwer von denselben zu unterscheiden.» Woraus hervorgeht, dass E. A. Lauth die *B. m. praepatellaris profunda* mit einer anderen nicht verwechselt, und dass er eine *media* nicht gekannt habe.

Die *B. m. praepatellaris profunda* beschrieb endlich noch Hubert Luschka im Jahre 1850 in einem Aufsatz: «Die *B. m. patellaris profunda*⁴⁵⁾».

Er nennt diesen Schleimbeutel den tiefen, zum Unterschiede eines zweiten im Unterhautzellgewebe zwischen Haut und *Fascia lata* gelegenen, den er *B. m. patellaris superficialis* heisst. Nach ihm wäre «das Vorhandensein des tiefen Schleimbeutels ein so gewöhnliches, dass sein Fehlen als Ausnahme betrachtet werden muss.» Diesen Ausspruch gründet derselbe auf viele (?) Untersuchungen (in unbestimmter Anzahl), namentlich aber auf die an 12, sage zwölf Leichen, an welchen er den Schleimbeutel 10 Mal ganz deutlich ausgesprochen erkannte (pag. 520).

Luschka unterscheidet sonach nur zwei *B. m. praepatellares* und kennt die dritte, zwischen der *Fascia lata* und dem Sehnenblatt des *M. ext. quadriceps cruris* gelagerte, d. i. die *B. m. p. media*, nicht. Das Häufigkeitsverhältniss des Vorkommens des tiefen Schleimbeutels, das er aufstellt, kann, wie ich unten beweisen werde, nur falsch sein. Nach einem Dutzend Untersuchungen ist eine richtige Bestimmung des Häufigkeitsverhältnisses des Vorkommens eines solchen Schleimbeutels unmöglich. Auch erlaube ich mir in Betreff der Angabe «von noch vielen Untersuchungen» zu bemerken, dass der Begriff «Viele» sehr relativ sei.

37) l. c. p. 217.

38) O. c. Bd. II, 1836, p. 325.

39) O. c. Bd. I, 1835, p. 234.

40) = *B. m. supragenualis* s. *musculi cruralis* s. *subcruralis* — anactorum — ; *B. m. suprapatellaris* — mihl.

41) *B. m. infragenualis* s. *ligamenti patellae* s. *subpatellaris* — anactorum — ; *B. m. infrapatellaris profunda* — mihl.

42) O. c. Bd. I, p. 237.

43) O. c. Bd. I, p. 227.

44) O. c. Bd. II, p. 325.

45) l. c.

Luschka sagt im Eingange seines Aufsatzes (pag. 520): «Mit obigem Namen (*B. m. patellaris profunda*) belege ich einen Schleimbeutel, welcher bisher der anatomischen Beobachtung fast gänzlich entgangen ist, und nur von wenigen Wundärzten einigermassen berücksichtigt wurde!!» Die Communication der *B. m. profunda* mit der *superficialis* hat derselbe in zwei Fällen beobachtet (pag. 522).

Er citirt, wegen schon früher gemachter Beobachtungen der Communication dieser zwei Schleimbeutel, Cruveilhiers Fall aus dessen pathologischer Anatomie, (dessen ich oben gedacht habe) und Froriep's chirurgische Kupfertafeln, Taf. 317. Fig. 7. Er bemerkt pag. 513: «Cruveilhier hatte den tiefen Schleimbeutel richtig erkannt, ihn jedoch nur von der breiten Schenkelbinde bedeckt sein lassen;» und sechs Zeilen weiter: «Beobachtungen von Communicationen beider Schleimbeutel, ohne Angabe der anatomischen Verhältnisse der tiefen Bursa finden sich bei Froriep verzeichnet, wo beide Schleimbeutel gleichzeitig von *Hygroma* befallen dargestellt sind.»

Luschka scheint sich also die Entdeckung der *B. m. praepatellaris profunda* zuzuschreiben. Da aber, wie ich oben bewiesen habe, der tiefe Schleimbeutel denn doch nicht so ganz der anatomischen Beobachtung entgangen ist, wohl aber von Mehreren und wenigstens ein halbes Jahrhundert früher, als ihn Luschka kennen lernte, bekannt war, und 15 Jahre früher, als ihn Luschka abhandelte, in einem vier Meilen von Tübingen gedruckten anatomischen Handbuch beschrieben worden war, so ist Luschka nicht der Entdecker desselben. Dass die Communication der Praepatellarschleimbeutel ebenfalls vor ihm schon bekannt war, hat er selbst zugestanden. Luschka irrt jedoch wieder, wenn er glaubt, in dem Fall von Cruveilhier sei mit der *B. m. superficialis* zugleich die mit dieser communicirende *B. m. profunda* zugegen gewesen. Cruveilhier's tieferer, durch die *Fascia lata* vom oberflächlichen geschiedene Schleimbeutel kann nur die *B. m. praepatellaris media* gewesen sein. Dass dem so sei, ergibt sich schon aus Cruveilhier's Beschreibung dieses Falles, so wie aus Bemerkungen desselben in dessen descriptiver Anatomie⁴⁶⁾. Derselbe unterschied daselbst nirgends eine *B. m. profunda*. Luschka hat daher die *B. m. media* mit der *profunda* diessmal verwechselt; und seine Aufstellung eines ausserordentlich günstigen Häufigkeitsverhältnisses des Vorkommens der *B. m. profunda* aus einem Minimum von Untersuchungen giebt zur Vermuthung Veranlassung, er habe sonst auch noch beide Schleimbeutel mit einander verwechselt.

Robert Froriep⁴⁷⁾ hat die 8 Figuren seiner 317. Tafel, so wie die Erklärung derselben aus Schreger's Werk⁴⁸⁾

vollständig entlehnt, wie er auch selbst anführt. Die oben citirte Bemerkung Luschka's über diese Tafel von Froriep beweiset zur Genüge, dass er nicht einmal Froriep's Erklärung der Figuren gelesen, geschweige denn das Werk von Schreger benutzt hat. Würde nämlich Luschka die Erklärung dieser Figuren bei Beiden nachgelesen und bei Schreger noch die Stelle pag. 39: «*In quo plane de sede bursae errat auctor (Rosenmüller), quae minime, ut quidem vult, inter fasciam latam et periosteum patellae poni potest. Quae ipsemet de ejus structura expertus fueram, jam in libro 1818 edito attuli, bursam ipsam intercapedinem inter fasciam latam et membranam tendinosam musculorum extensorum esse ratus: verum nec hanc sententiam valere, repetitis crebrioribus disquisitionibus postea cognovi.*» einer Berücksichtigung für werth gehalten haben, so wäre es ihm klar geworden, dass Schreger 1825 seine *B. genualis s. patellaris* = der *B. praepatellaris superficialis s. subcutanea* nur zwischen der Haut und *Fascia lata* im Unterhautzellgewebe gelagert angenommen habe. Hätte Luschka endlich auch das durchgelesen, was Schreger pag. 40 — 41 über die Gestalt seiner Bursa sagte, so würde er gefunden haben, dass von Schreger nicht nur eine, sondern auch eine doppelte, ja sogar eine dreifache *B. m. praepatellaris superficialis s. subcutanea* unterschieden worden sei, und dass die von demselben abgebildeten und von Froriep copirten Doppelschleimbeutel nur als zwei *B. m. praepatellares superficiales s. subcutaneae*, oder sogar nur eine durch eine Einschnürung u. s. w. in zwei Theile gesonderte Bursa zu nehmen seien. Luschka hat sonach wegen Nichtberücksichtigung der Literatur die eine der *B. m. praepatellares subcutaneae* von Schreger gleich erklärt der *B. m. praepatellaris profunda*, also auch erstere mit der letztern beliebig verwechselt.

Luschka hat das Verdienst, die Histologie dieses Schleimbeutels geliefert zu haben. Auf die Ehre der Entdeckung desselben u. s. w. hat er zu verzichten. Von dem Namen «Luschka'scher Schleimbeutel» hat es somit abzukommen. Hyr⁴⁹⁾, E. Gurth⁵⁰⁾ u. A. sind sehr im Irrthum, wenn sie Luschka als dessen ersten Beschreiber anerkennen.⁵¹⁾

49) l. c.

50) l. c.

51) Ein der *B. m. praepatellaris profunda* ähnliches Loos war auch der *B. m. musculi sternohyoidei, s. vesicularis m. st., s. infrahyoidea, s. thyreo-hyoidea, s. subhyoidea* beschieden.

Dieselbe beschrieb Jos. Jac. Plenck, Prof. d. Chemie u. Botanik an der Joseph's-Akademie zu Wien in seinem Werke (*Prima lineae anatomiae in usum praelectionum*. 4. edit. Viennae 1794, p. 116) unter dem Namen: «*B. m. musculi sternohyoidei*» mit folgenden Worten: «*Ubi musculus ille sternohyoideus externam laryngis faciem tegit, spatium inter os hyoideum inter et laryngem magna explet bursa mucosa.*» Ob Plenck derselben auch in den früheren Auflagen seines Werkes gedacht hat oder nicht, ist mir unbekannt, da mir nur die 4. Auflage zur Verfügung steht. S. Th. Sömmerring (*De corporis humani fabrica*. Tom. III. Francof. ad Moenum, 1796, p. 114) erwähnt derselben ohne Berufung auf irgend einen Autor. Rosenmüller hingegen citirt Plenck. Derselbe hat die *B. m. infrahyoidea*

46) l. c.

47) Chirurgische Kupfertafeln. Heft 62, Taf. CCCXVII «*Hygroma patellae*». 4^o Weimar 1834.

48) *De bursis mucosis subcutaneis* c. Tab. IX. Fol. Erlangae, 1825. Tab. II, Fig. 1, 4, 5, p. 46 — 47; Tab. III, Fig. 6, 8, 10, 11, 12, p. 48.

B. Mittheilungen über eigene Untersuchungen.

Ich unterscheide drei *Bursae mucosae praepatellares* und nenne diese Synovialsäcke: *B. m. praepatellaris superficialis s. subcutanea*; *media s. subaponeurotica*, und *profunda s. subtendinosa*.

1) Lage.

Die *B. m. praepatellaris superficialis s. subcutanea* liegt im Unterhautzellgewebe, zwischen der Haut und der vor der *Patella* nach abwärts fortgesetzten *Fascia lata*, oder zwischen zwei Blättern der letztern. Die zwischen zwei Blättern der *Fascia lata* vorkommende Bursa, obgleich sie eben so gut zur zweiten Art gezählt werden könnte, glaubte ich deshalb hieher rechnen zu müssen, weil bei ihrem Vorkommen die im Unterhautzellgewebe zu fehlen pflegt.

Die *B. m. praepatellaris media s. subaponeurotica* liegt zwischen der *Fascia lata* und dem Sehnenblatt des *Musculus extensor quadriceps cruris*, welches vor der *Patella* niedersteigt.

Die *B. m. praepatellaris profunda s. subtendinosa* endlich liegt hinter dem vom *M. ext. quadriceps cruris* abgegebenen Sehnenblatt, zwischen diesem und der Beinhaut der *Patella*, oder einer zweiten, fest mit der *Patella* vereinigten Faserschicht jener Sehne.

1799 in das von ihm übersetzte, umgearbeitete und vermehrte Werk *Monro's* aufgenommen, p. 32 — 33 in 21 Zeilen im Lateinischen und 37 Zeilen im Deutschen unter dem Namen «*B. m. vesicularis musculi sternohyoidei*» ausführlich beschrieben und Tab. I, No. 4 abgebildet. Da weder *Sommerring* noch *Rosenmüller*, der mir nicht zu Gebote stehenden Monographie von *F. C. Gerlach* (*Diss. de bursis tendinum mucosis in capite et collo reperiundis*, c. f. *Viteb.* 1793) dabei gedenken, so scheint diese darüber noch nichts zu enthalten. Da ferner *Rosenmüller* auch *Sommerring* nicht anführt, so dürfte dieselbe wohl *B. m. infrahyoidea Plenckii* heissen müssen.

Jedenfalls haben *Hyrtl* (noch 1855) und *Nelaton* mit Unrecht *Malgaigne*, der diese *B. m.* in einer kleinen Schrift über die menschliche Stimme wieder beschrieb, als ersten Beschreiber angeführt. *E. Gurlt* (Ueber die Cystengeschwülste des Halses. Berlin, 1855, p. 40) oder letztere Beide deshalb rügt, begeht einen anderen Irrthum und erklärt sogar als Entdecker einen Anatomen, der die *B. m. infrahyoidea* nicht einmal gekannt, gewiss nicht beschrieben oder abgebildet hat. Er behauptet nemlich «*Monro* habe sie bereits erwähnt und abgebildet.» *Alexander Monro d. J.* hat in seinem Werke (*A description of all the bursae mucosae of the human body etc* Ill. with tables. Edinburgh, 1788. Fol.), das vor mir liegt, allerdings die *B. m.* der Extremitäten beschrieben und abgebildet, nicht aber die des Kopfes und Rumpfes. Die Aufnahme der Beschreibung und Abbildung der letzteren und namentlich auch die der *B. m. infrahyoidea* in das Werk von *Monro* war *Rosenmüller*, dem nachherigen Uebersetzer und Umarbeiter desselben überlassen, der jene, gestützt auf fremde (*Sommerring*, *Gerlach*, *Plenck*) und eigene neue Untersuchungen und Funde, dem umgearbeiteten und vermehrten Werke beifügte.

Jede dieser *Bursae mucosae* kann zwischen den genannten Schichten der *Praepatellarregion*: bald entsprechend dem ganzen Umfang der *Patella*, bald nur einem Theil derselben, als dem oberen, mittleren, unteren, inneren, äusseren Theil der vorderen Fläche; einer der drei Ecken; oder einem der drei Ränder, und im letzteren Fall über die *Patella* bisweilen selbst hinaus sich erstreckend, ausgedehnt liegen. Ich sah die *B. m. superficialis* zur Seite der *Patella*, oder vor derselben und dem *Ligam. patellae* bis herab zur *Tuberositas tibiae*, und eine grosse *B. m. profunda* über der *Patella* so liegen, dass letztere erstere nur von unten her begrenzte.

2) Vorkommen.

Zur Ausmittlung der Häufigkeit des Vorkommens untersuchte ich Leichen von Embryonen, Kindern in unbestimmter Anzahl; ausserdem noch 200 Leichen (400 untere Extremitäten) von Individuen im Alter von 10 bis 72 Jahren. Letztere waren grösstentheils Soldaten, also Menschen von meistens einerlei Beschäftigungsweise, was ich ausdrücklich bemerke. Davon befanden sich 19 — 20 i. A. von 10 — 20 Jahren, 94 — 100 i. A. bis 30, die übrigen i. A. bis 72 Jahren. Es überstiegen also $\frac{4}{10}$ der untersuchten Individuen das Alter von 30 Jahren, $\frac{6}{10}$ aber standen unter letzterer Altersziffer.

Bei Embryonen, Kindern vermisste ich unsere *B. m.* und traf zuerst eine, und zwar die *B. m. superficialis*, an 1 Kadaver von einem Individuum von 15 Jahren. An 3 Kadavern v. J. i. A. von 18 Jahren sah ich die *B. m. media*; an 1 i. A. von 19 Jahren ebenfalls die *media*; an 7 i. A. von 20 Jahren 2 Mal die *B. m. superficialis* und *media* gemeinschaftlich, 3 Mal die *B. m. media* allein und 2 Mal die *B. m. superficialis*, *media* und *profunda* gemeinschaftlich; an 1 i. A. von 21 Jahren die *B. m. profunda*.

Obgleich häufiger vorkommend bei Individuen vorgerückteren Alters, so können dieselben auch im Greisenalter mangeln, und ich fand bei einem 72jährigen Bauer (Sträfling) keine.

Meine bisher gemachten Untersuchungen berechtigen mich nicht anzunehmen, es sei das eine oder das andere Geschlecht — Männer oder Frauen — damit mehr oder weniger bevorzugt.

Lebensweise und Art der Beschäftigung mit mehr oder weniger Betheiligung der *Praepatellarregion* haben auf die grössere Häufigkeit ihres Vorkommens, auch nach meinen Beobachtungen, Einfluss.

Eine Uebersicht über die aus 200 Leichenuntersuchungen, in Beziehung der Häufigkeit des Vorkommens unserer Schleimbeutel gewonnenen Resultate, liefert nachstehende Tabelle:

Name der einzeln oder gemeinschaft- lich mit anderen vorkommenden <i>Bursae mucosae praepatellares.</i>			Häufigkeit des Vorkommens der <i>Bursae mucosae praepatellares</i> nach Untersuchungen von 200 Kadavern.														
			Ueberhaupt nach der Kadaver- Anzahl.	E i n z e l n.													
				Nach der Kadaver-Anzahl.	Nach der Extremitäten - Anzahl.												
					Beiderseitig.	E i n s e i t i g.											
						Rechtseitig.			Linkseitig.			Einseitig im Ganzen.					
E i n z e l n.				super- ficialis	me- dia	pro- funda	super- ficialis	me- dia	pro- funda	super- ficialis	me- dia	pro- funda	super- ficialis	me- dia	pro- funda		
super- ficialis	—	—	37	37			20			10			7			17	
—	me- dia	—	37		37			21			5			11		16	
—	—	pro- funda	2			2			1			1				1	
Summe der einzeln vorkommenden <i>B. m.</i>			76	37	37	2	20	21	1	10	5	1	7	11		17	
Gemeinschaftlich.																	
super- ficialis	et me- dia	—	55	55	55		39	32		7	8		9	15		16	
super- ficialis	—	et pro- funda	2	2		2	2		2								
—	me- dia	et pro- funda	2		2	2		2	1			1				1	
super- ficialis	me- dia	et pro- funda	10	10	10	10	7	6	3		2	3	3	2	4	3	
Summe der ge- meinschaftlich vor- kommenden <i>B. m.</i>			69	67	67	14	48	40	6	7	10	4	12	17	4	19	
Summe aller <i>B. m.</i>			145	104	104	16	68	61	7	17	15	5	19	28	4	36	

Diese gewonnenen Resultate berechtigen mich zu folgenden Schlüssen:

1) Jede der drei Arten der *B. m. praepatellares* kann für sich allein, sie können aber auch zu zwei und selbst zu drei gemeinschaftlich vorkommen, so zwar, dass 3 Arten *B. m.* unter 7 Arten des Vorkommens, 3 des alleinigen und 4 des gemeinschaftlichen, unterschieden werden.

2) Die Summe des alleinigen Vorkommens im Ganzen überwiegt die des gemeinschaftlichen, denn bei ersterem verhält sich das Vorkommen zum Mangel etwa wie 1 : 2,631, bei letzterem wie 1 : 2,898. Die Summe des alleinigen Vorkommens im Einzelnen wird aber von der einen Art des gemeinschaftlichen Vorkommens, d. i. *B. m. superficialis* und *media* zugleich, übertroffen.

3) Am häufigsten wird die *B. m. superficialis* und *media* gemeinschaftlich; weniger häufig die *B. m. superficialis* allein, oder *B. m. media* allein; selten alle drei, d. i. *B. m. superficialis*, *media* et *profunda*, gemeinschaftlich; ganz ausnahmsweise die *B. m. profunda* allein, die *B. m. superficialis* und *profunda* gemeinschaftlich und die *B. m. media* und *profunda* gemeinschaftlich angetroffen. Darunter kommen einerseits die *B. m. superficialis* allein und die *B. m. media* allein; andererseits die *B. m. profunda* allein, die *B. m. superficialis* und *profunda* gemeinschaftlich und die *B. m. media* und *profunda* gemeinschaftlich gleich häufig vor. Das Vorkommen zum Mangel der Art «*B. m. superficialis* und *media* gemeinschaftlich» verhält sich etwa wie 1 : 3,6363, d. i. auf 3 — 4 Mal Mangel 1 Mal Vorkommen; der Arten «*B. m. superficialis*

allein und *B. m. media* allein etwa wie 1 : 5,405 d. i. auf 5 — 6 Mal Mangel 1 Mal Vorkommen; der Art *B. m. superficialis, media* und *profunda* gemeinschaftlich wie 1 : 20, d. i. auf 20 Mal Mangel 1 Mal Vorkommen; und endlich der Arten *B. m. profunda* allein, *B. m. superficialis* und *profunda* gemeinschaftlich wie 1 : 100, d. i. auf 100 Mal Mangel erst 1 Mal Vorkommen.

4) Irgend eine *B. m. praepatellaris* überhaupt, ohne Rücksicht auf die Art und Arten des Vorkommens, ohne Rücksicht auf das einseitige oder beiderseitige Auftreten, habe ich unter 200 Kadavern fast in $\frac{3}{4}$ der Fälle beobachtet. Das Vorkommen zum Mangel verhielt sich nemlich wie 145 : 55 = 2,6363 : 1, d. i. erst auf 2 — 3 Mal Vorkommen 1 Mal Mangel.

5) Ohne Rücksicht darauf, ob irgend eine der drei Arten *B. m. praepatellares* allein oder gemeinschaftlich vorkomme oder nicht, ergab sich, dass im Ganzen die *B. m. superficialis* so wie die *B. m. media* gleich oft, und zwar etwas öfterer auftrete als nicht; und dass die *B. m. profunda* überhaupt nicht oft gefunden werde. Bei der *B. m. superficialis* oder der *B. m. media* verhält sich nemlich das Vorkommen zum Mangel wie 104 : 96 = 1,0833 : 1; bei der *B. m. profunda* aber wie 16 : 184 = 1 : 11,5, d. i. auf 11 bis 12 Mal Mangel erst 1 Mal Vorkommen.

6) Obgleich die Summe des alleinigen Vorkommens aller drei Arten *B. m. praepatellares* jene des gemeinschaftlichen übertrifft; so steht dennoch das alleinige Vorkommen jeder einzelnen Art der *B. m. praepatellares* dem gemeinschaftlichen Vorkommen jeder einzelnen Art nach. Das alleinige Vorkommen der *B. m. superficialis* oder *media* verhält sich nemlich zu dem gemeinschaftlichen, d. i. zugleich mit anderen, wie 37 : 67 = 1 : 1,8108; das alleinige Vorkommen aber der *B. m. profunda* zu dem gemeinschaftlichen wie 2 : 14 = 1 : 7, d. i. auf 7maliges gemeinschaftliches Vorkommen erst 1maliges alleiniges.

7) Bei der *B. m. superficialis* und *media* überwiegt das beiderseitige Vorkommen bei einem und demselben Individuum unter allen Verhältnissen das einseitige, was bei der *B. m. profunda* nicht der Fall ist, bei der das beiderseitige bald dem einseitigen gleich, bald und gewöhnlich vom letzteren übertroffen wird.

8) In Beziehung der Häufigkeit des Vorkommens der *B. m. superficialis* und *media* herrscht eine grosse Gleichheit oder doch nur geringe Verschiedenheit.

Einige Bemerkungen, die aus jener Tabelle nicht resultiren, sind hier an Ort und Stelle:

Unter jenen Kadavern mit Vorkommen der *B. m. superficialis, media et profunda* zugleich waren 2 im Alter von 20 Jahren, 2 i. A. von 30 — 40, 2 i. A. von 37, 1 i. A. von 40, 1 i. A. von 46, 1 i. A. von 40 — 50 und 1 i. A. von 55 Jahren. Bei Berücksichtigung der Individuen ergab das Vorkommen dieser drei *B. m.* an einem und demselben Individuum allerdings die Summe 10 aus 210 Kadavern. Berücksichtigt man aber, ob auch an einer und derselben Seite alle 3 *B. m.* zugleich vorkommen, so bleiben von jenen 10

nur 8 übrig. Bei den anderen zwei Kadavern fand man bei Berücksichtigung der Individuen allerdings die 3 *B. m.* zugleich, bei der Berücksichtigung der Seiten aber, an einem 40 — 50jährigen Soldaten linkerseits nur die *B. m. superficialis et media*, rechterseits die *B. m. superficialis et profunda*; bei dem anderen 40jährigen Soldaten linkerseits die *B. m. superficialis et profunda*, rechterseits die *B. m. media et profunda*. Genau genommen verhält sich daher das Vorkommen dieser 3 *B. m.* zugleich wie 8 : 200 = 1 : 25.

Unter diesen 8 Kadavern waren nur an 1 alle 3 *B. m.* beiderseits, an den übrigen 7 einseitig (2 Mal rechtseitig, 5 Mal linkseitig) zugegen. Das einseitige Vorkommen zum beiderseitigen verhält sich daher ganz genau wie 7 : 1, d. i. auf 7 Mal einseitiges Vorkommen erst 1 Mal beiderseitiges, oder unter 200 Kadavern ist erst 1 Mal beiderseitiges Vorkommen und unter 400 Extremitäten ist erst bei jeder 44 — 45sten das Vorkommen aller dieser 3 *B. m.* zu erwarten.

Unter letzteren 7 Kadavern traf ich bei den 2 mit rechtseitigem Vorkommen aller 3 *B. m.* am linken Knie 1 Mal die *B. m. superficialis* allein, 1 Mal die *B. m. superficialis et media* gemeinschaftlich; bei den 5 mit linkseitigem Vorkommen aller 3 *B. m.* am rechten Knie 1 Mal Mangel jeder *B. m.*, 3 Mal die *B. m. superficialis et media* gemeinschaftlich und 1 Mal die *media et profunda* gemeinschaftlich.

Hält man diese Resultate, die ich aus Untersuchungen von 200 Kadavern (400 Knieregionen) gewonnen habe, dem Resultate von Luschka gegenüber, das sich auf Untersuchungen von nur 12, sage zwölf, Kadavern stützt; so ist ersichtlich, dass mein Resultat gerade das Entgegengesetzte liefert von dem, was das von Luschka bietet.

Während dem nemlich Luschka behauptet die *B. m. patellaris superficialis* (= *B. m. praepatellaris superficialis s. subcutanea*) fehle bisweilen vollständig habe ich dieselbe unter 200 Kadavern 90 Mal, d. i. beinahe so oft fehlen als vorkommen gesehen. Während dem nach Luschka das Vorkommen der *B. m. profunda* zum Mangel wie 5 : 1 sich verhält, d. i. auf 5 Fälle mit Vorkommen erst 1 Fall mit Mangel kommt, habe ich unter 200 Kadavern an 184 Mangel, sein Vorkommen zum Mangel in dem Verhältnisse wie 16 : 184 = 1 : 11,5, d. i. auf 11 — 12 Mal Mangel erst 1 Mal Vorkommen beobachtet; kurz dort eine Seltenheit gesehen, wo Luschka etwas Gewöhnliches fand. Sollte mein Resultat in Beziehung der *B. m. profunda* mit dem von Luschka übereinstimmen, so hätte ich das Vorkommen der *B. m. profunda* zu ihrem Mangel wie $166\frac{2}{3} : 33\frac{1}{3}$, = 5 : 1, d. i. unter 200 Kadavern an 166 — 167 oder an einer dieser Ziffer wenigstens einigermaassen sich nähernden Zahl finden, nicht aber ein Deficit von 150, sage hundert und funfzig, beobachten müssen. Luschka spricht freilich im unbestimmter Zahl von noch vielen anderen Untersuchungen, allein auch ich könnte mich auf noch andere und höchst wahrscheinlich mehr Untersuchungen als Luschka zur Bekräftigung meiner Ansicht berufen, denn noch über

ein paar hundert Fälle, die vor den bewussten 200 untersucht wurden, existiren Angaben in meinen Tagebüchern; aber auch daraus würde ich ein von dem gegenwärtigen Resultate wesentlich und auffallend verschiedenes gewiss nicht zu erwarten haben.

Ich gebe zu, dass mein Resultat in Beziehung der Häufigkeit des Vorkommens günstiger ausgefallen sein würde, wenn ich hätte Kadaver untersuchen können, die Individuen mit noch mehr Mannigfaltigkeit der Beschäftigung im Leben angehört haben würden. Aber dieser denkbare Fehler in meinem Resultate trifft noch viel mehr jenes von Luschka, denn wahrlich 12 Individuen werden wohl noch weniger Mannigfaltigkeit gewähren als 200, gewiss nicht eine solche, wie sie nothwendig wäre, um ausreichend etwas zu beweisen.

Luschka's Resultat, welches sich auf eine viel zu geringe und völlig ungenügende Anzahl von untersuchten Individuen und auf Untersuchungen gründet, in denen dem Alter, dem Geschlecht, der Art der Beschäftigung der Individuen keine Rechnung getragen wurde, muss ich sonach für ein völlig verfehltes ansehen. Was von Resultaten überhaupt, die sich auf ein oder ein paar Dutzende von Untersuchungen stützen, zu halten sei, habe ich in anderen Beziehungen an anderen Orten gezeigt; dass diese an Irrthümern laboriren habe ich vielfach bewiesen und werde es noch beweisen. Hunderte vermögen der Wahrheit wenigstens bis zur höchsten Wahrscheinlichkeit nahe zu führen, — ein Dutzend aber entscheidet nichts.

Die vor Luschka ebenfalls schon ein halbes Jahrhundert bekannten Communicationen zwischen den Praeapellarschleimbeuteln traf ich bei drei Arten ihres Vorkommens an, und zwar in der Art *B. m. superficialis et media* gemeinschaftlich, in der Art *B. m. media et profunda* gemeinschaftlich und in der Art *B. m. superficialis, media et profunda* gemeinschaftlich.

Unter jenen 55 Kadavern mit Vorkommen der *B. m. superficialis* und der *media* zugleich sah ich Communicationen an 16, also Vorkommen der Communication zum Mangel in dem Verhältniss wie $16 : 55 = 1 : 3,4375$, d. i. 1 Mal Vorkommen der Communication auf 3 — 4 Mal Mangel. Unter den 2 Kadavern mit Vorkommen der *B. m. media et profunda* zugleich beobachtete ich 1 Mal die Communication, also Vorkommen der letzteren zum Mangel wie $1 : 1$, d. i. Vorkommen und Mangel der Communication gleich oft. Unter den 10 Kadavern mit Vorkommen der *B. m. superficialis, media et profunda* zugleich wurden an 7 Communicationen gesehen. Das Vorkommen zum Mangel verhielt sich sonach wie $7 : 3 = 2,333 : 1$, d. i. auf 2 — 3 Mal Vorkommen kam erst 1 Mal Mangel. Somit habe ich unter 69 Kadavern mit Vorkommen zweier oder selbst aller drei Arten Schleimbeutel überhaupt an 24 Communicationen, also das Vorkommen zum Mangel in dem Verhältnisse wie $24 : 69$

$= 1 : 2,875$, d. i. auf 2 — 3 Mal Mangel 1 Mal Vorkommen beobachtet.

Unter den 16 Kadavern mit communicirenden *B. m. superficialis et media* kam die Communication beiderseits an 5, einseitig an 11 (3 Mal rechterseits, 8 Mal linkerseits) vor. An dem 1 Kadaver mit Communication der *B. m. media et profunda* wurde dieselbe linkerseits gesehen. Unter den 7 Kadavern, bei Vorkommen der *B. m. superficialis, media et profunda* und irgend einer Communication zweier oder dieser aller unter einander, communicirte an 5 die *B. m. superficialis* mit der *media*, und zwar an 2 beiderseitig, an 3 einseitig (2 Mal rechterseits, 1 Mal linkerseits); an 1 linkerseits nur die *B. m. media* mit der *profunda*; endlich an 1 allerdings auch die *B. m.* beiderseitig, aber mit dem Unterschiede, dass rechterseits nur die *B. m. superficialis et media*, linkerseits aber alle 3, *B. m. superficialis, media et profunda*, in einander sich öffneten. Die beiderseitig vorkommende Communication verhielt sich sonach zu der einseitig vorkommenden wie $8 : 16 = 1 : 2$, d. i. die einseitig vorkommende Communication wird noch einmal so oft gefunden als die beiderseitig vorkommende.

Unter den 32 Fällen von Communication (nach den Seiten gerechnet) wurde an 29 die Communication der *B. m. superficialis et media*, an 2 die der *B. m. media et profunda* und an 1 die aller 3 (*B. m. superficialis, media et profunda*) gefunden. Es ist somit die Communication der *B. m. superficialis et media* die allerhäufigste in $\frac{14}{16} = \frac{7}{8}$ d. F.; die der *B. m. media et profunda* selten in $\frac{2}{16} = \frac{1}{8}$ d. F., und die aller 3 zugleich ganz selten in $\frac{1}{32}$ d. F.; die der *B. m. superficialis et profunda* habe ich aber wenigstens unter den 200 Kadavern nicht getroffen.

Zahl, Lage, Gestalt, Grösse der die Communication zwischen den *B. m.* vermittelnden Oeffnungen und Spalten in der Scheidewand sind mannigfachen Abweichungen unterworfen. Ich sah gewöhnlich eine, aber auch mehrere. Die Oeffnungen oder Spalten sehen bald rund, bald rundlich dreieckig, bald und gewöhnlich elliptisch oder oval aus. Sind mehrere da, so liegen sie bald weiter von einander, bald und gewöhnlich neben einander (siebförmig) und in letzterem Falle bisweilen so, dass der damit versehene dünnere Theil in eine grössere Oeffnung des dickeren Theiles wie eingerahmt erscheint (gefenstert). Der längere Durchmesser der Oeffnung ist häufiger quer gelagert, kann aber auch senkrecht oder schief stehen. Bisweilen treten durch diese Oeffnung ein oder mehrere Bindegewebestränge von der vordern Wand der einen *B. m.* zur hinteren der anderen. Die Oeffnung kann einen Durchmesser von ein paar Linien haben, aber auch den von 9 Lin. bis $1\frac{1}{4}$ Zoll.

3) Grösse und Gestalt.

Die Grösse sowohl als auch die Gestalt der *B. m. praepallares* sind vielen Abweichungen unterworfen. Sie können den Umfang der *Patella*, oder den Umfang dieser und über deren Ränder noch etwas hinaus, erreichen; aber auch

nur entsprechend einem Theil derselben gross sein. Die *B. m. superficialis* reicht ausnahmsweise von dem *Lig. patellae* bis zur *Tuberositas tibiae* herab und communicirt mit der daselbst gelagerten *B. m. subcutanea*. Sie sind bald ohne, bald mit Ausbuchtungen und Anhängen versehene Säcke. Sie sind als *B. m. superficialis* und *media*, besonders als erstere, bald einfächerig, bald durch verschieden gestaltete und gestellte, vollkommene oder durchbrochene *Septa* und durchsetzende Balken auch mehrfächerig.

4) Mehrzahl.

Jede der drei *B. m. praepatellares* kommt in der Regel nur in der Einzahl vor, ausnahmsweise aber auch in der Mehrzahl. Schreger⁵²⁾ hat dieses wenigstens schon von der *B. m. praepatellaris superficialis s. subcutanea* behauptet und darüber Abbildungen geliefert. Ich sah in mehreren Fällen 2 ja selbst 3, die bald neben einander, bald von einander gerückt und dann gewöhnlich über den Rand der *Patella* hinaus sich erstreckend, vorkamen. In ein paar Fällen sah ich die *B. m. superficialis* und *B. m. media* in der Art doppelt, dass die eine *Bursa* vorwärts, die andere rückwärts lag.

VOYAGES.

1. LETTRE DE M. LÉOPOLD SCHRENK À M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL. (Lu le 26 octobre 1856.)

Die durch den Krieg vereitelte Hoffnung, die Insel Sachalin im Sommer kennen zu lernen bewog mich, dieselbe zum wenigsten im Winter zu besuchen, um über die orographischen Verhältnisse der Insel, den Charakter ihrer Bewaldung, ihre Säugethier- und zum Theil auch Vogelfauna, wie endlich über die verschiedenen Volksstämme, die diese Insel bewohnen, nähere Auskunft zu erhalten. Mit der Hauptschwierigkeit der Reise, dem Mangel an Hundefutter auf der Westküste der Insel, durch die im vorigen Jahre von mir gemachten Erfahrungen bekannt, hatte ich dieses Mal bereits im Herbste einen Vorrath davon gemacht, und trat nun, am 30 Januar, in Begleitung zweier Kosaken und eines Matrosen, auf drei Narten die Reise an. Wir eilten über den Liman, wo gegenwärtig auch die kleine Matrosenwohnung vom vorigen Winter auf dem Cap Lazareff nicht mehr bestand, und betraten am 1. Februar die Insel Sachalin beim Dorfe Poghobi und am folgenden Tage das Dorf Pyk, von dessen Bewohnern ich im vorigen Jahre, während eines dreitägigen Unwetters, eine sehr ungastliche Aufnahme erfahren hatte. Stürmisches Unwetter mit Schneefall und Purga, hielt mich auch dieses Mal vier

Tage lang in diesem Dorfe zurück, ein Aufenthalt, der mir um so beschwerlicher fiel als meine Hunde, bei dem beinahe völligen Mangel an Futter auf der Westküste der Insel, nur von den mitgenommenen Vorräthen zehrten, die bis über das Gebirge hinüber vorhalten mussten. Am 5ten Tage, als das Schneegestöber gelinder wurde, verliess ich das Dorf und reiste längs der Küste südwärts. Diese verliert hier sehr bald das tundrenförmige Ansehen, welches ihr am Limane zukommt, und erhebt sich in steilen Felswänden, welche aus grauem Sandstein und röthlich gefärbten Thon bestehen, die stellenweise mit dünnen Schichten einer bituminösen Braunkohle wechsellagern. Das Meer war in Folge der letzten Stürme bis an die Küste offen und kleine Schwärme von *Uria cristatella* Pall. liessen sich über demselben sehen. Die niedrige Temperatur der Nächte jedoch, die in diesen Tagen — 26° R. überstieg, ist diesen Thieren verderblich und man findet sie daher bisweilen erfroren an der Küste oder auf den Eisschollen liegen — ein Umstand, der uns selbst mehrere dieser Thiere in die Hand spielte. Die Küste südwärts bis zum Cap Duï, an der Bai de la Jonquière (der Karte von Krusenstern), trägt zwar zahlreiche, jedoch immer nur kleine Dörfer, welche von Giljaken bewohnt sind, die in Bezug auf Sprache und Gebräuche ein Mittelding zwischen den Giljaken des Continents und denjenigen des Innern und der Ostküste der Insel bilden, deren Bekanntschaft ich später machte. Unweit nördlich, von der erwähnten Bai an, nähern sich dieselben in mehrfacher Beziehung auch den Aino's, mit denen sie im Sommer längs der Küste der Insel in häufigem Verkehr stehen. Im Winter aber wird dieser Verkehr so gut wie ganz unterbrochen, indem das Meer hier an vielen Stellen die steile Felswand unmittelbar bespült und das Meereseis in Folge von Stürmen oft plötzlich gebrochen wird. Uebrigens erstreckt sich die Giljakische Bevölkerung der Insel längs der Westküste auch nicht über drei Tagereisen nach Süden vom Cap Duï hinaus, das ist bis an das Dorf Pilavo, welches, obgleich noch Giljakisch, im Sommer auch schon der Aufenthalt einiger Ainofamilien ist. Der Küste folgend erreichte ich am 8. Februar Abends das kleine Dorf Arkei, von welchem aus die befahrenste Strasse landeinwärts, in's Innere der Insel, läuft. Seit den letzten Schneegestöbern aber war dieselbe noch nicht wieder befahren worden und die Schneemengen im Gebirge schreckten die Eingeborenen davon ab, sich als Führer zu vermiethen. Ich reiste daher am folgenden Tage allein, die schwachen Spuren des früheren Weges verfolgend, weiter. Der Weg war durch den tiefen Schnee zwar sehr beschwerlich, allein das Wetter heiter, und wir überschritten gegen Abend den ersten der drei Gebirgsrücken, welche man, nach Aussage der Eingeborenen, bis zum Pymy-Thale zu passiren hat, wo man wiederum bewohnte Orte erreicht. In der Nacht bildete sich eine Purga aus, und Schnee und Nebel entzogen uns am folgenden Tage die noch wenigen leitenden Kennzeichen des Weges beinahe gänzlich. Sehr mühsam und langsam folgten wir daher weiter, bis uns zwei giljakische Narten begegneten, die des We-

52) O. c. p. 40 — 41. Tab. II, III.

ges vom Tyny-Phale kamen. Auf dem von ihnen gebahnten Wege erreichten wir nun, nachdem wir noch die zwei übrigen Gebirgsrücken überschritten hatten, trotz der wachsenden Purga, gegen Abend eine giljakische Jurte im Pymy-Thale. Ich muss jedoch bemerken, dass hier in der That nur ein, mit vielen Nebenthälern versehener, Gebirgszug zwischen der Westküste der Insel und dem Pymy-Flusse liegt, und dass die Eingeborenen nur in sofern von drei Gebirgsrücken reden können, als sie bisweilen, zur Abkürzung des Weges, statt dem Laufe der Flässchen zu folgen, über die weniger bedeutenden Höhen aus einem Nebenthale in das andere ihren Weg nehmen. Der ziemlich ansehnliche Pymy-Fluss läuft in einem breiten Thale nach N bis NO und mündet, einen neuen Gebirgszug, der nahe der Ostküste der Insel verläuft, durchbrechend, in das Ochotzkische Meer; seine Quellen aber sind nur durch eine niedrige Wasserscheide von dem Ursprunge des Py-Flusses geschieden, der in südöstlicher Richtung dem Golfe der Geduld zufliesst und wahrscheinlich derselbe Fluss ist, welcher an seiner Mündung von Krusenstern den Namen Nawa erhielt. An den Pymy-Quellen, welche landeinwärts nach SO von der Bai de la Joncquière liegen, befindet man sich daher ziemlich im Mittelpunkte der Insel, nahe der Wasserscheide der beiden, vielleicht ansehnlichsten, Flusssysteme von Sachalin und an der Vereinigung der beiden Hauptstrassen, welche nach der Ostküste der Insel, die eine zu den Aino's, die andre zu den sogenannten Tro-Giljaken, d. i. zu den Anwohnern des östlichen Meeres von Sachalin führt, welches bei den Giljaken den Namen Tro trägt. Der Py-Fluss ist jedoch, obgleich von Giljaken, Aino's und den nomadisirenden Oroken im Winter befahren, in seinem ganzen Laufe unbewohnt, bis auf die Mündung, wo sich alle drei, so sehr verschiedenen Stämme der Insel berühren und wo also einer der Gränzpunkte ihrer Ausbreitung über die Insel liegt. Nicht so der Pymy-Fluss, welchen man mit Recht eine belebende Ader der Insel nennen kann. An ihm liegen, von den Quellen bis zur Mündung, zahlreiche Dörfer von Giljaken, welche durch ihre dialektisch von den Continental-Giljaken verschiedene Sprache, wie durch andere Eigenthümlichkeiten im Charakter und in den Sitten und Gebräuchen einen besonderen Zweig in diesem interessanten Volksstamme bilden. Der durch rasche Strömung ausgezeichnete Fluss, der den Charakter eines Gebirgsflusses trägt und in seinem oberem Laufe, trotz der scharfen Fröste, welche die Temperatur der Luft bisweilen unter den Gefrierpunkt des Quecksilbers sinken lassen, niemals zufriert, ist äusserst reich an Fischen und zumal im Herbste an aufsteigenden Lachsarten, unter denen *Salmo taguecephalus*, wie auch im Amur, bei weitem die erste und wichtigste Rolle spielt. Die grossen Vorräthe, welche die Pymy-Giljaken von diesen Fische, theils als Jukkola und theils gefroren, machen, sichern ihnen nicht bloss eine sorgenfreie Existenz für sich und ihre Hunde während des langen Winters, sondern rufen auch noch allwintertlich einen ansehnlichen Conflux der Nachbarstämme nach dem Pymy-Thale hervor. Aino's vom Golfe der Geduld kommen mit japani-

schen Waaren, Oroken mit Pelzwerken, der Beute ihrer Jagd, die Giljaken beider Küsten mit Seehundsfleisch und Fellen, und diejenigen des Continentes und hauptsächlich des Limanes, so wie Mangunen vom Amur, mit mandschurischen und russischen Producten zu den Pymy-Giljaken, um bei ihnen theils mit neuen Vorräthen an Fisch und Jukkola und theils auch mit den dahin zuströmenden fremden Waaren sich zu versorgen. Letzteres ist namentlich bei dem aus Handelspeculation nach Sachalin reisenden Amur-Giljaken und Mangunen der Fall, welche vermittelt der fremden Waaren einen vortheilhaften Zwischenhandel zwischen den Mandshuren (Chinesen) und Japanern zu betreiben wissen. Der frühzeitigen und beständigen Berührung mit diesen letzteren Völkern ist es vielleicht auch nur zuzuschreiben, dass der Handelsgeist unter den Giljaken entwickelter und der Betrieb complicirter ist, als man es bei einem Naturvolke erwarten dürfte. Nicht weniger interessant als das Studium des Volkes im Pymy-Thale war mir dasjenige der Natur, so viel es die winterliche Jahreszeit gestattete. Der unbefrorene Fluss, dessen Wasser am 15. Januar die Temperatur nur $+0,5^{\circ}$ R. zeigte, dient zum Winteraufenthalte zahlreicher Enten (*Anas boschas*, *Fuligula cristata*), Sägetauchern, *Cinclus Pallasii* u. drgl. m. und auf den hohen Weiden, die seine Ufer säumen, sieht man nicht selten den riesigen *Haliaeetus pelagicus* auf Beute lauern, dessen Steuerfedern den Eingeborenen einen geschätzten Handelsartikel mit den Japanern abgeben. Ich verweilte daher gerne im oberen Pymy-Thale so lange als die Zeit es mir erlaubte und es nöthig war um neue Vorräthe von Hundefutter zur Weiterreise zu machen. Leider hatten die letzten Schneegestöber den Weg längs dem Py-Flusse zum Golfe der Geduld zeitweilig aufgehoben und war daher zur Reise dorthin kein Führer zu finden. Dagegen erhielt ich einen die Pymy-Strasse abwärts zur Bai von Nyi an der Ostküste der Insel, und trat in Begleitung desselben, am 16. Februar, die Weiterreise an. Wir fanden den Fluss bald unterhalb der oberen Pymy-Dörfer gefroren und unser Weg lief, die Serpentin des Flusses abkürzend, oft über ihn weg. Das Wetter blieb heiter, aber die Luft auffallend kalt: wir fanden, als wir im Dorfe Tafizvo in einer kleinen Zelthütte der Eingeborenen genächtigt hatten, am 18. Februar um 7 Uhr Morgens das Thermometer auf -42° R. und am folgenden Tage ein wenig unterhalb, im Dorfe Ytkym, um dieselbe Stunde auf $-31,1^{\circ}$ R. Ich muss jedoch bemerken, dass es ein Quecksilber-Thermometer war, von Greiner in Berlin, zur Untersuchung der Temperatur von Flüssigkeiten bestimmt, und hatte dasselbe durch die scharfe Kälte nicht im Geringsten gefitten. So excessive Winterfröste lassen für das Innere von Sachalin ein continentaleres Klima vermuthen, als man von einer Insel erwarten dürfte. Auch spricht für ein solches Klima der continentale Charakter der Waldung, welche sehr kräftig und mannigfaltig und namentlich reich an Laubbölzern ist, unter denen es viel Eichen, Eschen und Ahorne giebt, während der Nadelwald hochstämmige Cedern besitzt. Im Pymy-Thale bleibt die Waldung weit flussabwärts aus Laub- und Nadel-

hölzern gemischt, wobei die ersteren, und unter ihnen hauptsächlich Birken, Eschen und Weiden, im Thalgrunde und an den unmittelbaren Ufern des Flusses vorherrschen, die letzteren dagegen die Gebirgsabhänge und Rücken bedecken. Erst gegen den Ausgang des Thales zur Meeresküste hin nimmt die Lärche, alle übrigen Baumarten verdrängend, mehr und mehr überhand, bis sie zuletzt an der unmittelbaren Meeresküste, einen schlechten und oft krüppeligen Wuchs annehmend und mit einigem Ellerngebüsch untermischt, die ganz anschliessliche Bewaldung der Insel bildet, genau wie es auch an der Westküste derselben und auf den Küsten des Continents, am Ochotzkischen Meere und im nördlichen Theil des Limanes der Fall ist. So ist hier die Lärche das maritime Nadelholz, der Charakterbaum der Küsten, welche unter dem directen Einflusse des rauen Ochotzkischen Meeres stehen. Es stimmen mit den oben erwähnten Verhältnissen der Bewaldung von Sachalin manche Erscheinungen in der geographischen Verbreitung seiner Säugethier-Arten überein, über die ich möglichst ausführliche Nachrichten einzusammeln mich bemüht habe. Braucht man, wie ich es in einem früheren Berichte an die Kaiserliche Akademie angedeutet habe, die verschiedenen Hirscharten zur Abscheidung verschiedener thiergeographischer Gürtel oder Gebiete im Laufe des Amur-Stromes, so schliesst sich die Insel Sachalin, in ihrer nördlichen Hälfte zum wenigsten, an das die unmittelbare Strommündung des Liman und die nahen Küsten des Ochotzkischen Meeres umfassende Gebiet des Rennthieres an, — ja sie bildet in diesem Rennthiergebiete der Mandchurie in sofern den allereingegrenztesten Theil, als auf derselben neben dem Rennthiere keine andere Hirschart, weder *Cervus elaphus*, noch Reh, noch Elenthier vorkommt, und aus der Familie der *Cervinen* nur noch das Moschusthier das besser bewaldete Innere der Insel bewohnt. Auf Sachalin hat sich auch noch ein tungusischer Stamm von Rennthiernomaden erhalten, während unter den sesshaft gewordenen tungusischen Amur-Völkern (des unteren Stromlaufes) die Rennthierzucht und das damit verbundene Nomadenleben nur der Tradition angehören. Ich rechne es zu den interessantesten Ergebnissen meiner Reise, einige, wenn auch nur wenige, Nachrichten über das Leben, die Sitten und den Charakter, wie über die Erwerbsquellen, den Handel und die Wanderungen dieses interessanten und noch ganz unbekannten Nomadenvolkes — ich meine die Oroken von Sachalin — eingesammelt zu haben. Ihren kleineren und grösseren Zügen bin ich im Pymy-Thale und an der Ostküste der Insel zu wiederholten Malen begegnet. Denn ob die Oroken gleich am Golfe der Geduld ihre meisten Sitze haben, so gehen ihre Wanderungen im Winter doch längs der Py- und Pymy-Strasse nordwärts, durch das Gebiet der sesshaften Pymy- und Tro-Giljaken, und hier bleibt natürlich die Berührung mit dem sesshaften Volke nicht ohne Einfluss auf das Leben der Nomaden. Das Pymy-Thal bleibt in seinem weiteren Verlaufe breit und die Höhen, die es über die nächsten Thalwände hinaus begränzen, erheben sich an mehreren Stellen zu recht ansehnlichen Gebirgen, deren scharfe Kämme

und zahlreiche, oft spitze Gipfel zwar jetzt mit Schnee bedeckt waren, im Sommer aber völlig schneefrei sein sollen. Nur von einem, dem Pachamgur-Gebirge, welches nach NW vom mittleren Theile des Pymy-Thales liegen soll und vielleicht das Wakasei-Gebirge der japanischen Karten ist, meinten die Eingeborenen, dass es auch im Sommer auf seinen Gipfeln Schnee trage. In einer Unterbrechung des Gebirgszuges im Osten der Insel, am nördlichen Fusse des Pochcharvo-Gebirges, dessen Vorberge in den Entblössungen am Flussufer einen grauen und gelblichen lockeren Sandstein mit dünnen Lagern von bituminöser Braunkohle zeigten, wendet sich der Pymy-Fluss nach Ost und erreicht nun sehr bald zwischen flachen Ufern das Ochotzkische Meer. Sein unterer Lauf ist minder bevölkert als der obere und man ist genöthigt im Freien sein Nachtlager zu nehmen. Am 20. Februar erreichte ich die Ostküste von Sachalin und verfolgte dieselbe bis zum grossen, im Grunde einer weiten Bai gelegenen Dorfe Nyi, wo ich Rasttag machte. Mangel an Hundefutter auf der Ostküste und Furcht vor eintretendem schlechten Wetter liessen meinen Führer nicht weiter gehen. Ich verbrachte hier daher ein paar Tage unter den wenig gastfreien, argwöhnischen, mit den Russen noch gar nicht bekannten Tro-Giljaken, und reiste alsdann wiederum in das Pymy-Thal und an die Westküste der Insel zurück. Auf dem Rückwege besuchte ich die Bai de la Jonquière und die kleinere, südlichere, bei den Eingeborenen sogenannte Bai Choindaho, wo die ansehnlichsten Lager von Braunkohle auf der Insel zu Tage treten. Von diesem Orte ist mir bereits früher durch den Dr. Weyrich, der die Bai an Bord des Schooners Wostok besucht hat, eine kleine Sammlung von Versteinerungen zugekommen, welche ich, zugleich mit den von mir selbst geschlagenen Belegstücken der Felsarten von Sachalin, wie vom Amur-Lande überhaupt, der Kaiserlichen Akademie zu überbringen die Ehre haben werde. Unsere Rückreise von der Westküste der Insel mussten wir nach Möglichkeit beschleunigen, da hier überall der grösste Mangel an Hundefutter herrschte, und nur der kleine, bei den Eingeborenen *Kangi* genannte, Fisch (*Gadus Wachna* Pall.) einigen Ersatz dafür bot. In grossen Mengen nähert sich dieser Fisch, unter dem Eise ziehend, den Küsten und wird hier von den Giljaken an Eislöchern ohne Köder in grosser Zahl geangelt. Der Kangi-Fisch bildete in letzter Zeit auch unsere fast ausschliessliche Nahrung, indem alle unsere Vorräthe, Zwieback und Salz nicht ausgenommen, durch den Einkauf von Hundefutter ausgegangen waren. Am 5. März erreichten wir das Dorf Pachcharbach an der Mündung des Amur-Stromes, wo ich am folgenden Tage durch eine aus dem Liman vorausgeschickte Narte neue Vorräthe und Tauschwaaren erhielt, um noch eine kleine Ausflucht in den nördlichen Theil des Limanes und an die Südküste des Ochotzkischen Meeres, in die Umgegend des ehemaligen, nunmehr verlassenenen Petrowskischen Simowje's zu machen. Der Zweck dieser Ausflucht war theilweise über die Natur dieser Küsten und dann auch über das Leben und die Erwerbsquellen der dortigen Giljaken mich zu unterrichten, welche an der Nordgränze

dieses eigenthümlichen, wenig verbreiteten Volksstammes stehen. Leider begleitete uns fast ununterbrochen stürmisches Unwetter mit Nebel und Schneefall, was uns die kleine Reise sehr beschwerlich und den Rückweg über das niedrige Gebirge an den Amur unmöglich machte. Wir kehrten daher durch den Liman zurück und trafen am 12. März, nach einer Abwesenheit von sechs Wochen, wiederum im Nikolaewschen Posten ein.

So kurze Zeit meine diesmalige Winterreise gedauert hat, so verdanke ich derselben doch einen ersten, wenn auch nur flüchtigen, Blick in die Natur von Sachalin und das Leben der Volksstämme, welche diese interessante Insel bewohnen, die gewiss verdient, dass ihr eine mehrjährige, specielle Untersuchung zugewandt werde. Die Erkundigungen und Beobachtungen, welche ich in Beziehung auf die Säugethierfauna dieser Insel, auf die Verbreitung und den gegenseitigen Verkehr ihrer Volksstämme, wie endlich über die Sachalin-Giljaken im Speciellen eingezogen habe, dienen in mehrfacher Beziehung das Bild abzurunden, welches ich vom Amur-Lande, an das sich diese Insel unmittelbar schliesst, durch zweijährigen Aufenthalt in demselben gewonnen habe. Spätere Forschungen werden, wenn sie unter günstigeren Umständen, zu Friedenszeiten, bei eingerichteten zahlreichen Niederlassungen und erleichterten Communicationsmitteln vor sich gehen sollten, in Beziehung auf die Natur dieses Landes gewiss ein

weiteres und offeneres Feld finden; in Beziehung aber auf die Volksstämme, die es bewohnen, dürften sie kaum so begünstigt sein. Denn es scheint, dass diese Volksstämme durch den europäischen Einfluss, dem sie gerne und sogar in der Sprache Gehör geben, ihre Originalität und Eigenthümlichkeit in kurzer Zeit verlieren werden, womit dem Ethnographen die Schwierigkeit erwachsen wird, das Eigenthümliche von diesen Volksstämmen von dem Ueberkommenen zu scheiden, was nicht immer möglich sein wird. Dieser Begünstigung die mir ward, die Volksstämme im Amur-Lande vom fremden, europäischen Einflüsse noch unberührt zu finden, mir bewusst, bin ich während meines Aufenthaltes hier stets bemüht gewesen, die Schwierigkeiten, die mir in sprachlicher Hinsicht entgegenstanden, bekämpfend, von dem Sein und Treiben dieser Völker und hauptsächlich der Giljaken, mit denen ich durch den Aufenthalt im Nikolaewschen Posten in der meisten Berührung stand, ein möglichst getreues und genaues Bild zu gewinnen, wozu die Zeichnungen von H. Poliwanoff, welche ich der Kaiserlichen Akademie bei meiner Rückkehr vorzulegen die Ehre haben werde, viele Erläuterungen geben sollen. Ich kann nicht umhin, vor der Akademie Zeugniß abzulegen über die besondere Thätigkeit und den Nutzen, den dieser mein ebengenannter Reisegefährte bewährt hat.

Nikolaewscher Posten, den 3. Mai 1856.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 19 SEPTEMBRE (1 OCTOBRE) 1856.

Lecture.

M. Poutiata, maître des mathématiques au 2d Corps des cadets, soumet au jugement de l'Académie un travail intitulé: Разрешение дифференциальной функции зависимой переменной, по возрастающим порядкам производных этой функции. La Classe charge M. Bouniakovsky de l'examen de ce mémoire.

M. Solovkine adresse à l'Académie un mémoire ayant pour titre: О атлантах сибиря. M. Lenz est chargé de l'examiner.

Correspondance.

M. Middendorff donne lecture d'une lettre du Maître-ès-sciences Gerstfeldt, qui en sa qualité d'employé attaché à l'administration centrale de la Sibérie orientale, a fait deux voyages, d'Irkoutsk par le pays au-delà du Baïkal et la Daourie, à l'Amour, qu'il descendit d'Oust-Strelka jusqu'à son embouchure, en effectuant son retour à Irkoutsk par Alan et Jakoutsk. Ce second voyage fait en 1855 en société de M. Maack, faisant partie de l'expédition organisée par la section Sibérienne de la Société Géographique, a été surtout riche en résultats. M. Gerstfeldt désirant mettre en ordre ses matériaux pour une relation de voyage, prie l'Académie de vouloir bien les examiner. La Classe commit à M. Middendorff l'examen desdites collections, à la charge d'en référer en temps opportun.

M. Helmersen adresse une lettre datée de Pétrawodsk, le 4 septembre, dans laquelle il énumère les résultats de ses explorations faites dans l'arrondissement des mines de Pétrawodsk, et annonce son prochain retour.

M. Jacobi communique à la Classe qu'il a été chargé de l'examen d'un télégraphe militaire, présenté par M. Hipp de Bern au Comité scientifique du Ministère de la Guerre.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. Tome II. 5ème livraison. pag. 457 — 566.

Contenu: page

G. v. HELMERSSEN. Ueber das langsame Emporsteigen der Ufer des Baltischen Meeres und die Wirkung der Wellen und des Eises auf dieselben. (Mit einer lithographirten Tafel.)	457
LEOPOLD SCHRECK. Lettre à M. le Secrétaire perpétuel	492
LEON SCHISCHKOFF. Lettre à M. Fritzsche	498
C. v. DITTMAR. Ein Paar erläuternde Worte zur geognostischen Karte Kamtschatka's. (Mit einer Karte.)	499
A. TH. v. KUPFFER. Einfluss der Temperatur auf die Elasticität der festen Körper	511
N. v. KOKSCHANOW. Beiträge zur Kenntniss einiger Mineralien	539

Prix: 60 Cop. arg. — 20 Ngr.

Faute d'impression.

Bull. phys.-math. T. XV, NN. 6 et 7, col. 87, ligne 22 au lieu de Wladimirdirka lisez: Wladimirovka.

Émis le 31 décembre 1856.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PETERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 4 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 8. *Études sur la mer Caspienne*. BAER. NOTES. 4. *Extension du théorème de Wilson*. BOU-
NIAKOWSKY. 5. *Caput auriculare musculi styloglossi*. GRUBER. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

8. KASPISCHE STUDIEN. VON K. VON BAER. (Lu
le 24 octobre 1856.)

VI.

Besuch der Ostküste. Der Chiwa'sche Meerbusen und Kolotkin's Atlas des Kaspischen Meeres. Tschelokän oder die Naphtha-Insel. Neftedegil und Fauna der Insel. Beabsichtigter Leuchthurm auf der Insel Swätel mit Benutzung der Gase aus der Tiefe. Inseln der „zwei Brüder“. Temperatur des Kaspischen Seewassers in der Tiefe von 300 Faden. Temperatur des Wassers an der Oberfläche.

Nachdem ich am 20. Juli d. J. 24 verschiedene Kisten mit Büchern und Naturalien abgefertigt hatte, und meine Abreise von hier schon festgesetzt war, hatte der Astrachan'sche Kriegs-Gouverneur, Contre-Admiral Wassiljew, die Gefälligkeit, mich aufzufordern: ihn auf einer Rundreise auf dem Kaspischen Meere zu begleiten. Der Zweck dieser Reise bestand theils in der Besorgung administrativer Geschäfte auf der Westküste, theils aber auch, nach Beendigung derselben, in dem Besuche aller bedeutendern Buchten der Ostküste. Von der letztern hatte ich bisher nur die Gegend von Tjukkaragan, jetzt gewöhnlich Mangischlak genannt, besucht, und ein Paar meiner Begleiter waren an der von Naturforschern früher noch nicht gesehenen Mündungs-Gegend des Emba-Flusses gewesen. Handels-Schiffe gehen an andere Punkte der Ostküste gar nicht und die dem Staate gehörigen Fahr-

zeuge waren während des Krieges, ausser den vorgeschriebenen Post-Coursen, zu sehr mit Fahrten nach den trans-kaukasischen Provinzen beschäftigt, als dass ich ein eigenes Fahrzeug zum Besuche der Ostküste hätte erhalten können. Es war mir also diese Gelegenheit, sie noch vor meiner Abreise von hier sehen zu können, zu verlockend, um sie unbenutzt zu lassen, und der nochmalige Besuch schon früher gesehener Punkte der West- und Südküste schien mir ein Opfer, mit dem ich den Besuch der Ostküste nicht zu theuer erkaufen würde.

Eine der Aufgaben, welche der Admiral sich gestellt hatte, war die Recognoscirung der Chiwa'schen Bucht. Bekanntlich hat Kolotkin in seinem Atlas des Kaspischen Meeres an der Ostküste desselben zwischen der Krasnowod'schen und Astrabat'schen Bucht einen nach Osten tief in das Land hineingehenden, mit vielen vorspringenden und einspringenden Winkeln versehenen, im Allgemeinen also ausgezackten Busen gezeichnet, den er den Chiwiner nennt. Da der Kolotkin'sche Atlas und seine Generalkarte (herausgegeben im Jahre 1826) die letzte Autorität in Bezug auf die Configuration des Kaspischen Meeres war, so ging dieser Chiwiner oder Chiwa'sche Busen ¹⁾ viele Jahre hindurch in die in Russland herausgege-

1) Чивинскій заливъ heisst dieser Busen in russischer Sprache. Ich halte es aber für unpassend, ihn deshalb Chiwinskisch in deutscher Sprache zu nennen, wie wohl geschieht. Die Silbe чинъ ist ja nichts weiter als die russische Form des Adjectivs; setzen wir nun noch die Form des deutschen Adjectivs hinzu, so scheint mir das nicht nur sprachlich unrichtig, sondern es werden auch die geographischen Be-

benen Karten, wenn sie die Ostküste des Kaspischen Meeres erreichten, über, und von den unsrigen nothwendig auch in die ausländischen. Dagegen wurde von *Astrachan* ein Widerspruch jährlich lauter, indem man die Existenz dieses Buseus ganz läugnete, weil Niemand etwas von dem *Chica'schen* Busen wusste. Man fragte sich natürlich: wie ist Kolotkin zu einer Kenntniss und zur Aufnahme desselben in seinen Atlas gekommen? Die Vorrede zu diesem Atlas gibt darüber einige Auskunft, obgleich leider nicht vollständige und genügende. Man muss überhaupt wissen, dass Kolotkin vor allen Dingen bemüht war, astronomisch einige Hauptpunkte zu bestimmen, da die frühern Karten davon gar zu wenige hatten und fast nur nach Peilungen von den Schiffen aus entworfen waren, in grössern Entfernungen von *Astrachan* also nothwendig sehr falsch wurden. Kolotkin hat also wohl nicht Unrecht, wenn er sagt, dass durch ihn zuerst das Kaspische Meer in seiner wahren Form auf der Karte dargestellt ist, ohne das Verdienst seiner Vorgänger herabzusetzen. Es kommt darauf an, welchen Maassstab man ansetzt. Für den grössten Maassstab, den man vom Standpunkte der allgemeinen Geographie anwenden wird, kann die Karte, welche Capt. Verden auf Befehl Peters des Grossen entwarf, und die dieser Monarch an die Pariser Akademie sendete, um seine Aufnahme in dieselbe zu legitimiren, als die erste richtige gelten, denn sie zeigt zuerst nicht nur die bedeutende Längsstreckung nach dem Meridian und die überwiegende Ausdehnung nach den Parallelkreisen im nördlichen Theile, sie stellt überhaupt die drei Abtheilungen, aus denen das Meer besteht, und deren schon einige Schriftsteller des Alterthums erwähnen, deutlich vor Augen, obgleich für die Ostküste nur die sehr unvollständigen Aufnahmen des unglücklichen Bekowitsch und seiner Begleitung benutzt werden konnten. Alle frühern Karten, da sie gar nicht auf Aufnahmen beruhten, sind in einem solchen Grade falsch, dass man sich auf ihnen nicht zurecht finden kann und sie gradezu unverbesserlich nennen muss. Die von Olearius ist davon nicht auszuschiessen. Der grösste Fehler der Verden'schen Karte ist, dass der nordöstliche Winkel an den Mündungen des *Ural* und des *Emba*-Flusses viel zu sehr nach Norden gerückt wird. Peter I. erkannte sehr wohl, dass diese Karte, die man mit Recht die erste des Kaspischen Meeres nennen kann, nicht richtig sein konnte, und beabsichtigte eine neue Aufnahme durch Soimonow, der schon mit Verden gearbeitet hatte und während des persischen Feldzuges (1722) den Kaiser be-

neunungen unnötig verlängert, wenn man nicht auf das Wurzelwort zurückgeht. So nennen z. B. die Russen einen Kalmücken - *Uluss* *Олуерезский*, indem sie der kalmückischen Wurzel eine Umwandlung geben, die eine Abstammung oder Ableitung bedeutet und dazu ihre gewöhnliche Adjectiv-Endigung fügen. Nach der bei uns gebräuchlichsten Uebertragungsweise in die deutsche Sprache pflegt man nun Erketenewskischer *Uluss* zu schreiben und gelangt so zu einem reichen Sexen von 6 Silben, obgleich das kalmückische Grundwort nur zwei silbig ist.

gleitete, später auch nach *Enseli* (an der Südküste) im Jahre 1723 die russische Militair-Expedition begleitete. Er befuhr nach Peter's Tode noch die ganze Ost- und Südküste und gab im Jahre 1731 einen kleinen Atlas des Kaspischen Meeres heraus, in welchem die bedeutendsten Fehler der Verden'schen Karte verbessert sind. Man konnte jetzt, wenn man auf allgemeine Karten von sehr kleinem Maassstabe, wie sie in unsern Hand-Atlanten sich finden, das Kaspische Meer eintrug, demselben schon eine ziemlich richtige Form geben. — Wir übergeben die folgenden Karten und einzelnen Aufnahmen, um schnell wieder zu Kolotkin zurückzukehren. Obgleich seine Ortsbestimmungen keinesweges sehr genau sein werden, wie denn der kaukasische Generalstab gefunden hat, dass *Derbend* um einen ganzen Längen-Grad falsch gesetzt ist, so dürfte doch bei der jetzt eingeleiteten ganz vollständigen Aufnahme dieses Meeres die Gesamt-Gestalt desselben wenig anders erscheinen als auf der Kolotkin'schen General-Karte, und man kann daher wohl zugeben, dass sie auch für einen höhern Standpunkt, als wir bei Soimonow's Karte angegeben haben, richtig ist. Ueber die Einzelheiten kann man aber so günstig nicht urtheilen. Kolotkin hat, ausser den neuen astronomischen Ortsbestimmungen, eine Reihe von Tiefen-Messungen, besonders im westlichen Theile des Meeres, vorgenommen, welche bei den Seefahrern noch jetzt für gut gelten. Unser Schiff z. B. hat seinen Cours, da wir das *Agrachan'sche* Vorgebirge ausser Sicht nach West liessen, vorzüglich nach diesen Lothungen bestimmt. Kolotkin hat ferner, wie er selbst berichtet, einige frühere Küsten-Aufnahmen revidirt. Diese Revisionen haben sich aber auch nur auf einen Theil der Westküste bezogen. Im Allgemeinen hat er die Verzeichnung der Küste nach frühern Aufnahmen von sehr verschiedenen Zeiten und von sehr verschiedenem Werthe ausgeführt. Dasselbe gilt von den meisten Lothungen. Nur ganz im Allgemeinen gibt er diese Quellen an. Dieser Umstand ist ebenso beachtungswerth für den Naturforscher, welcher eine Einsicht gewinnen will, wie gross die Veränderungen im Kaspischen Meere sind, als für den Seemann. Um auf diesen Umstand nachdrücklich aufmerksam zu machen, habe ich diesen Excurs nicht unterlassen wollen. Man macht nämlich in *Astrachan* selbst täglich in dieser Hinsicht falsche Schlüsse, weil man von falschen Prämissen ausgeht. Man sagt z. B., die Insel *Derwisch* ist seit einer kurzen Reihe von Jahren mit der *Naphtha-Insel* verbunden; auf Kolotkin's Karte, die 1826 erschien, sind nicht nur beide Inseln getrennt, sondern es ist eine Tiefe von 6 Fuss zwischen ihnen angegeben. Karelín sah schon im Jahre 1836 die Vereinigung. Welch' eine rasche Abnahme der Meereshöhe in 10 Jahren! Allein abgesehen davon, dass in der *Naphtha-Insel* die vulkanische Thätigkeit noch fortdauert, welche neue Inseln erscheinen lässt und ältere erhebt, wovon ich Beispiele anzuführen eine andere Gelegenheit benutzen werde, abgesehen auch davon, dass nach Stellung und Gestalt dieser Inseln ihre Vereinigung durch eine Sandzunge oder Düne sich voraussagen liess, muss man berücksichtigen, dass

die Zeichnung des grössten Theils der Ostküste und der benachbarten Inseln in Kolotkin's Atlas nach einer Aufnahme aus den Jahren 1763 und 1764 gemacht ist. Es waren also nicht 10 Jahre, sondern über 70 verflossen zwischen der Zeit als man diese Tiefe zwischen beiden Inseln maass, und der Zeit als man sie vereinigt fand. Hier ist aber die Veränderung der Art, dass sie selbst im Verlaufe eines Jahres möglich wäre. Man streitet jetzt viel über den Werth des Kolotkin'schen Atlases. Einige, unter diesen auch viele hiesige Marine-Officiere, setzen denselben ganz herab, ohne ihn im Einzelnen zu verbessern, wozu ihre Fahrten doch Gelegenheit geben, wenn sie genaue Coursrechnungen anstellten und die Lothungen, welche häufig gemacht werden müssen, verzeichnen wollten. Es könnte dadurch einem zweiten Kolotkin ein reicheres Material vorbereitet werden. Es scheint mir schon ein grosses Verdienst, dass Kolotkin ausser seinen astronomischen Bestimmungen die verschiedenen einzelnen nautischen Aufnahmen zusammentrug, die in den Archiven lagen, und Karten lieferte, nach denen man wenigstens an der West- und Südküste bisher mit Sicherheit fahren konnte. Andere erheben ihn sehr hoch und klagen nur die Admiralität an, die ihm nicht die gehörigen Mittel gewährt habe zu einer vollständigen Aufnahme. Da es auch mir begegnet ist, dass man mir auf ungünstige Aeusserungen über Einzelheiten geantwortet hat, Kolotkin sei nicht Schuld, sondern die Regierung, die ihm nicht hinlängliche Mittel geboten habe, erlaube ich mir nur die Frage: Worauf beruht denn diese Anklage gegen die damalige Regierung? Die russische Regierung pflegt den Maassstab für solche Unternehmungen nicht zu beschneiden. Wo ist auch nur eine Spur zu finden, dass Kolotkin die Materialien, die er zusammenbrachte, nicht für genügend hielt? und Special-Aufnahmen weniger bekannter Theile auch nur vorschlug? Wohl aber lässt sich behaupten, dass Kolotkin ein Mann von sehr weniger Kritik war, und dafür soll uns der Chir'a'sche Busen einen schlagenden Beweis geben. Vorher aber erlaube ich mir noch zu bemerken, dass jetzt erst eine neue Aera für das kaspische Meer beginnen wird, und das Bedauern auszusprechen, dass die frühern Karten, wenn auch brauchbar für den Schiffer, so wenig sicheres Material geben, um die eingetretenen Veränderungen abzumessen. Nachdem wir unter der Regierung des Kaisers Nikolai einen vortrefflichen, auf die Arbeiten Reineke's gegründeten Atlas vom *Weissen Meere* und einen andern, eben so vollständigen durch Manganari vom *Schwarzen Meere* erhalten haben, überdies eine detaillirte Aufnahme der zum russischen Reiche gehörigen buchtenreichen Küsten des Baltischen Meeres seit einer Reihe von Jahren fortgesetzt wird, hat der Gross-Admiral, Grossfürst Konstantin, unter der jetzigen Regierung eine genaue und vollständige Aufnahme des Kaspischen Meeres angeordnet. Sie hat unter Leitung des Capt.-Lieutenant Iwaschinzow schon begonnen. Aus dem detaillirten, von ihm ausgearbeiteten und im Морекоп (Морской Кодекс) veröffentlichten Plane erwieht man, dass zuvörderst einige Punkte an allen Küsten genau astronomisch bestimmt

werden sollen. Es werden hierzu zwei Jahre hindurch eine bedeutende Anzahl Chronometer auf Dampfschiffen an die verschiedenen Punkte geführt werden. Dann sollen alle Küsten genau aufgenommen werden, so weit dieses noch nicht durch den Generalstab in Tiflis geschehen ist. Es werden ferner an allen Ufern neue Lothungen ausgeführt, die speciellsten an solchen Stellen wo Schiffe zu ankern pflegen. Ausserdem werden Marken eingebauen wo die Gelegenheit dazu ist, oder Pegel gesetzt und der Wasserstand an ihnen beobachtet, um für die Beurtheilungen der Veränderungen im Meeres-Niveau nach den Winden, Jahreszeiten und grössern Zeiträumen ein sicheres Material zu gewinnen. Die Tiefen-Messungen im grossen Becken sollen dem Plane nach den Schluss der Arbeit bilden. Damit nämlich die Tiefen-Messungen ein Bild von einer bestimmten Zeit abgeben, was für das Kaspische Meer besonders wichtig ist, sollen die hydrographischen Küsten-Arbeiten in eine kurze Reihe von Jahren zusammengedrängt werden. Deshalb soll die Mitte des Beckens, wo am wenigsten Veränderungen zu erwarten sind, die Küsten-Arbeiten nicht aufhalten. Wer von den Natur-Verhältnissen des Kaspischen Meeres sich ein bestimmtes Bild machen will, kann nur bedauern, dass eine solche Arbeit nicht schon vor einem halben Jahrhundert ausgeführt ist, um das Kaspische Becken der Herrschaft der Hypothesen und Märchen zu entziehen.

Doch zurück zu Kolotkin's Atlas und zum Chir'a'schen Busen! Wie ist nun dieser in jenen hineingekommen? Die Vorrede sagt: nach Güldenstädt! Was aber hat Güldenstädt zur Kenntniss der Ostküste des Kaspischen Meeres beitragen können, da er kaum die Westküste desselben gesehen hat? Er reiste mehre Jahre in der Pontisch-Kaspischen Steppe, in Kachetien, Kartalinien, Somchetien u. s. w., wo man sicher von der Kaspischen Ostküste keine Nachricht hatte. Ich habe meinen hierher gebrachten Bücher-Vorrath schon vor Monaten weggeschickt und habe daher jetzt nicht Gelegenheit nachzusehen, ob in Güldenstädt's Reisen irgend eine Nachricht über diese Karte zu finden ist, — und man darf nicht glauben, dass Bücher dieser Art in Astrachan zu finden sind. Ein Chalif Omar würde in diesem Wolga-Alexandrien wenig Bücher zu verbrennen finden — wenigstens nicht Bücher dieser Art. Es ist also vielleicht verzeihlich, wenn ich in der Annahme irre, dass Kolotkin in der Angabe seiner Quellen eine Verwechslung begangen hat. Er will auch die Küste von Persien nach Güldenstädt gezeichnet haben, der sie nie gesehen hat. Sollte er vielleicht Gmelin meinen, der aber freilich an der Ostküste des Kaspischen Meeres auch nicht gewesen ist? Jedenfalls war es eine grossartige Kritiklosigkeit, dass ein Seemann und Chartograph, auf solche Autorität gestützt, in ein flaches Sandufer tief hinein einen Busen mit scharfen Auszackungen, wie sie nur ein Felsboden geben kann, zeichnet, einen Busen, der nach dem Maassstabe der Karte 82 Seemeilen Länge und eine wechselnde Breite von 30 bis 10 Seemeilen hat. Zu beiden Seiten des engen Einganges laufen weithin lange Dünen am

allgemeinen Seeufer. Bilden sich Dünen am Rande eines Felsbodens? Alle Vorgänger Kolotkin's, wie Soimonow, Tokmatschew, Nagajew hatten allerdings in der Gegend, die bei ihm der Busen einnimmt, eine Lücke, und die Freude, diese Lücke ausfüllen zu können, scheint ihn grade veranlasst zu haben, nicht die Gültigkeit der Karte zu erwägen, die er von diesem Busen irgend woher erhalten hatte.

Kein Wunder also, dass man in Astrachan sich gewöhnte, den Chirwa'schen Busen gar nicht gelten zu lassen, auf die Lücke in Soimonow's Karte nicht achtend. Indessen war dieser Meerbusen doch auf der Karte von Karelin im Jahre 1836 neu gezeichnet worden, aber in einer ganz andern Gestalt als bei Kolotkin, nämlich als eine flach abgerundete Einbucht, die nur etwa auf 25 Seemeilen von dem allgemeinen Verlaufe des Ufers zurücktritt. Allein die Karte, obgleich bekannt genug, hat bei der Marine wenig Beachtung gefunden²⁾, weil in ihr alle Angaben von Längen und Breiten fehlen. Wir haben aber doch auf unserer kleinen Fahrt gesehen, dass Karelin's Karte von der Ostküste des Kaspischen Meeres die Kolotkin'sche vielfach und wesentlich berichtigt, z. B. in der Westküste der *Naphtha-Insel*, in der Vereinigung der Insel *Dervisch* mit der eben genannten, in Zeichnung der kleinen Flüsse im südlichsten Theile der Ostküste, wo die Kolotkin'sche Karte völlig unbrauchbar ist.

Es musste daher auffallen, als im Anfange dieses Jahres ein Marine-Officier, der in den *Krasnowod'schen* Busen gesendet war, berichtete, dass er auf der Rückfahrt in den *Chirwa'schen* Busen eingelaufen und seine Küste, so weit das seichte Wasser erlaubte, verfolgt habe. Dies war, wie ich glaube, die Veranlassung, dass der Admiral selbst den so verschieden beschriebenen oder ganz geläugneten Busen sehen wollte.

Ich kann nun über das Ergebniss unserer Reise dahin sehr kurz sein. Wir fanden diesen Busen als einen Einsprung des flachen Sandufers. Dieser Einsprung wurde von allen Marine-Officieren für noch geringer erklärt, als ihn die Karelin'sche Karte darstellt, etwa nur die Hälfte von der Erstreckung nach Osten betragend, welche Karelin ihm gibt. Auch sahen wir überall das Ufer von unserm nicht eben hohen Dampfboote und nirgend machte sich eine Lücke bemerklich. Warum nun Soimonow sowohl als Tokmatschew, der in den Jahren 1763 und 1764 die Ostküste aufzunehmen hatte, in dieser Gegend eine Lücke haben, also den Zusammenhang der Ufer nicht sehen konnten, ob wirklich der Busen früher grösser war und Karelin ihn noch in bedeutenderer Ausdehnung fand, darüber wird vielleicht die neue specielle Aufnahme Auskunft geben können. Die allmähliche Ausfüllung eines ganz flachen Busens mit Sand ist in dieser Gegend sehr möglich. Wir sahen, obgleich wir mit sehr mässigem Winde fuhren, die Luft über dieser Wüste ganz gelb gefärbt von dem

Sande und den Staub- oder Lehmtheilen, die in ihr schwebten. Nördlich von der Bucht sieht man eine Menge sehr ansehnlicher Flugsandhügel. Ein Turkmenen Häuptling, *Keder-Chan*, der uns begleitete und in diesen Gegenden sehr bekannt ist, versicherte, dass seine Landsleute die vor uns liegende Bucht sehr gut kennen und ihre kleinen Fahrzeuge zur Zeit eines Sturmes dahin retten. Sie fahren dann ohne Zweifel in einen der schmalen Seiten-Arme ein, da die offene Bucht wenig Sicherheit gewähren würde. Von Norden soll hier nämlich ein altes Flussbette oder sonst ein schmaler Arm ausmünden, den *Richwald* für einen der ehemaligen Arme des *Oxus* hält und *Adskaid* nennt, nach Süden aber findet sich ein sehr langer Wasserarm, der auf Kolotkin's Karte die ausserordentliche Länge von 75 Seemeilen bei sehr geringer Breite hat. *Richwald* hat ihn auf der Karte zu seiner Reisebeschreibung, welche eine verkleinerte Kopie der Kolotkin'schen mit einigen Umänderungen ist, mit Unrecht völlig ausgelassen. Wir haben von dem Schiffe aus die Wasserfläche sehr deutlich gesehen, obgleich sie stellenweise verdeckt wurde. Was sie vom Meere scheidet ist nämlich nicht eine ganz flache und zusammenhängende Landzunge, wie es nach Kolotkin's Karte scheint, sondern eine lange Reihe fast zusammenhängender niedriger Dünen, und da diese letztern von ungleicher Höhe sind, so verdecken sie die hinter ihnen liegende Wasserzunge — wenn man so sagen darf — auf weite Strecken. Dass die Dünen nicht vollständig zusammenhängen, sondern stellenweise durchrissen sind, ist schon auf Karelin's Karte angegeben. Nur die Richtung der Durchbuchten ist nicht genau, vielleicht auch nicht ihre Zahl. Eine konnten wir vom Schiffe in der Richtung von NW. nach SO. in der ganzen Länge vollständig übersehen. Die Turkmenen betrachten auch — wenigstens die nördlichen Theile dieser vermeintlichen Landzunge als Inseln. Karelin's Karte ist, wenigstens für die jetzige Zeit — auch darin richtiger als Kolotkin's Karte, dass sie diesen schmalen Wasserarm merklich kürzer zeichnet. Was ich im dritten Abschnitte dieser Kaspischen Skizzen oder Studien (S. 71) als nothwendige Folge der Abscheidung des Meerwassers voraussagte, ist zum Theil schon eingetreten. Das letzte Ende des Wasserarmes ist schon in Salzseen umgewandelt, von denen wenigstens einer schon ausgebeutet wird. Wir sahen nämlich mehrere kleine Fahrzeuge auf den südlichsten Durchschnitt der Landzunge zufahren, und befragten *Keder-Chan*, wohin diese Böte wollten, da wir doch an der ganzen übrigen Ostküste bisher kein Segel gesehen hätten. »Sie kommen nach Salz« war seine Antwort. »Es ist dort ein ganz guter Salzsee, der Meeresarm ist nämlich an seinem letzten Ende durch Sand stellenweise verdammt und aus den verdämmten Stellen sind Salzseen geworden.« Ob die Turkmenen auf diese Abdämmung nur aus der Ansicht der Localität schliessen, oder darüber sichere historische Nachricht haben, wollte ich nicht besonders fragen, da ich aus Erfahrung weiss, dass die Asiaten, wenn man sie über ein Verhältniss, von dem sie nach ihrer Anschauung freiwillig berichten, vom kritischen Standpunkte aus fragt,

2) In einigen andern Karten, wo man es weniger erwarten sollte, findet man die Karelin'sche benutzt, z. B. in der vortrefflichen Postkarte des Post-Departements vom Jahre 1852.

sehr häufig mehr antworten als sie eigentlich wissen. Es ist meistens nicht die Absicht zu betrügen, aber da sie gewöhnlich sich selbst der Quelle für ihre Ueberzeugungen nicht klar bewusst sind, so scheint ihnen jede, die man ihnen vorlegt, gleich gut, und man erhält daher gewöhnlich eine bejahende Antwort, wenn man fragt, ob sich eine Sache nicht in Wirklichkeit so oder so verhalte. Sie sind eben unkritisch. Bedenke ich aber, dass die Zeichnung der Ostküste auf Kolotkin's Karte auf einer Recognoscirung von den Jahren 1763 und 1764 beruht, so scheint es mir gar nicht unwahrscheinlich, dass im Verlaufe fast eines Jahrhunderts dort Salzseen sind, wo man damals das Ende der Bucht hinsetzte.

Nördlich vom Eingange in den *Chiwa'schen* Busen zeichnen sowohl die Kolotkin'sche als die Karelinsche Karte eine Menge Inseln. Ihre Zahl scheint noch vermehrt. Sie alle sind auch eine Art von Dünen oder Sandberge, nur mehr isolirt und bedeutend höher oder mehr bergartig als die südlichen. Auch ist die Richtung ihrer Länge eine andere. Sie streichen von NW. nach SO., die südlichen aber von N. nach S., beide Gruppen also dem allgemeinen Verlaufe der Küste parallel, wie sich von Dünen erwarten lässt. Hätte nicht schon der vorherrschende Bestand der *Bugors* im nordwestlichen Winkel des Meeres mich von dem Gedanken an Dünen abgehalten (Kasp. Stud. No. 2), so würde ihre Stellung es thun, da sie meistens im rechten Winkel gegen die Küste streichen.

Wir fuhren auch in den *Krasnowod'schen* Busen ein. Allein da wir nicht weiter vordrangen, als das Dampfschiff ohne Gefahr konnte, und unsere zwei Landungen von sehr kurzer Dauer waren, so weiss ich zu den Nachrichten des Hrn. Prof. Eichwald, der mit vieler Ausdauer in die östliche ganz seichte Fortsetzung — insbesondere *Balchan'scher* Busen genannt — vorgedrungen ist, nichts hinzuzufügen. Wenn man die Aussagen von *Keder-Chan* als völlig genau und zuverlässig annehmen dürfte, so müsste man aus ihnen folgern, dass die Austrocknung jener Bucht merklich zugenommen hat und wohl noch fortgeht. Er bezeichnete nämlich auf der Karte eine Gränze, von welcher die letzten 20 Seemeilen dieser Bucht nach Kolotkin's Zeichnung völlig trocken seien, bis auf einige zerstreute Seen. Dieses letzte Viertel der Bucht ist aber bei Kolotkin nicht etwa so ohne Begründung gezeichnet wie der *Chiwa'sche* Busen, denn es sind ziemlich viele Tiefen-Messungen von 8, 9 und 10 Fuss eingetragen, die ohne Zweifel auch von Tokmatschew (1763) stammen. Auf Karelins Karte ist der *Balchan'sche* Busen schon kürzer, aber nicht ganz in dem Maasse wie es jetzt nach *Keder-Chan* sein soll. Ich muss bemerken, dass dem *Keder-Chan* Karten ganz verständlich sind. Er hat nicht nur die Reise von Karelins (1836) mitgemacht und an allen Besichtigungen und Zeichnungen Theil genommen, sondern hält sich jetzt vorherrschend bei der russischen Flotten-Station in *Aschur-Ads* auf. Er besucht diese Gegenden nur zuweilen, weil er Besitzungen auf der *Naphtha-Insel* hat, von denen sogleich die Rede sein wird, und weil Stammgenossen, die er als Untergebene zu betrachten das Recht zu haben glaubt, was aber

nicht gegenseitig anerkannt wird, am *Krasnowod'schen* Busen leben. Sein ältester, jetzt verstorbener Bruder stand nicht nur einige Zeit in russischen Diensten, sondern, da er in russischen Anstalten gebildet war, war er auch der russischen Sprache und Schrift vollständig mächtig. Schon sein Vater *Kiat-Aga* hatte sich den russischen Interessen zugewendet und sich um Murawjew während dessen Reise nach *Chiwa* verdient gemacht. Von dem Vater und dessen ältestem Sohn erzählt Eichwald ausführlich bei Gelegenheit seines Besuches der Insel *Tschelekän*.

Damit man in der so eben erwähnten Abnahme des *Balchan'schen* Busens nicht einen sichern Beweis zu finden wähne, dass das Meer seit Tokmatschew's Aufnahme um 9 bis 10 Fuss gesunken sei, will ich nicht unterlassen auf einen nahe liegenden Vergleichungs-Punkt hinzuweisen, der das Gegentheil bezeugt. Nach Westen von der Meerenge, zwischen der *Naphtha-Insel* (*Tschelekän*) und der Insel *Ogurtchinskoje*, ist eine Untiefe, welche unter dem Namen der Seehunds-Bank (*Банка Тюленей*) bekannt ist. Sie liegt nach Kolotkin's Karte 3 Fuss unter dem Wasserspiegel. Ich fragte *Keder-Chan* ob er diese Untiefe kenne, und wie hoch das Wasser über ihr stehe. Sie war ihm vollkommen bekannt; er behauptete sogar, ihre Lage sei auf der Karte nicht ganz richtig, sie hätte etwas weiter nach Westen gesetzt werden müssen. „Jetzt“, fügte er hinzu, „ist das Wasser wohl 4 Fuss über ihr, da im Sommer das Kaspische Meer hoch steht, aber in gewöhnlichen Zeiten liegt sie 3 Fuss unter Wasser.“ So waren seine Worte, ohne dass man ihm die Notirung auf der Karte mitgetheilt hätte. Diese Lothung, welche Kolotkin auf seine Karte eingetragen hat, stammt ohne Zweifel auch von Tokmatschew. Man hat hier also zwei ganz widersprechende Data für Ab- oder Zunahme des Meeres aus derselben Zeit, und hat die Wahl, entweder anzunehmen, dass diese Seehunds-Bank an ihrem Gipfel abgewaschen wird, so wie sich das Meer senkt, oder dass das Trockenwerden des östlichen Theils vom *Balchan-Busen* einem andern Grunde zuzuschreiben ist, entweder der Hebung des Bodens in dieser Gegend oder der Verschüttung. Dieser östlichen Seehunds-Bank erwähnt keine der drei grössern und ernstern Arbeiten über die Veränderungen im Niveau des Kaspischen Meeres von den Herren Lenz, Sokolow und Chanykow; dagegen legt man grosses Gewicht auf jene andere westliche Seehunds-Bank, die nach Kolotkin's Karte auch 3 Fuss unter Wasser gestanden haben soll und die jetzt unter dem Namen Seehunds-Insel ungefähr 4 Fuss bei ruhigem Wetter aus dem Wasser emporragt. Ich erinnere hier nur an diese Insel, damit man nicht etwa eine Verwechselung begehe oder sie vermuthet. Ich behalte mir vor, was ich über scheinbare und wirkliche Veränderungen in Erfahrung gebracht habe, bei einer künftigen Gelegenheit zu vereinigen, möge ein festes Resultat sich herausstellen oder nicht. Vorher muss aber noch die Veränderlichkeit einiger Inseln nachgewiesen werden. Unterdrücken mag ich es aber nicht — wäre es auch nur um nicht für die Abnahme mehr Gründe in die Wagschaale zu werfen als

gegen dieselbe, — dass im Anfange dieses Jahrhunderts, als Kolotkin seine Fahrten machte, die Gränzen der Fischerei-Districte bestimmt wurden und dass damals die Seehunds-Insel als ein bekannter Punkt behandelt wurde; dass in der Urkunde, welche gegen den Schluss des vorigen Jahrhunderts die Gränzen der Länder bestimmt, welche jetzt im Besitze der Familie Wsewolowski sind, die Seehunds-Insel vorkommt; dass sie auf ältern Karten auch nicht fehlt und dass sie schon zur Zeit der ersten Aufnahme des Kaspischen Meeres eine sehr bekannte Insel gewesen sein muss, indem Verden sie zum Vereinigungspunkt für die verschiedenen Schiffe der Expedition wählte. Ich sehe also gar nicht, wann sie unter Wasser gestanden haben soll, obgleich ich ein Schwanken im Meeres-Niveau nicht läugnen will. Hat nicht Kolotkin im Eifer seine Karte so vollständig als möglich zu machen, irgend einem Fischer Gehör gegeben, der bei heftigem Ostwinde sich hinter diese Insel flüchtete und nun berichtete, die ganze Insel sei 3 Fuss hoch mit Wasser bedeckt gewesen? So hoch wird freilich das Meer entfernt von der Küste nicht aufgestaut, um eine Insel von 4 Fuss Höhe noch um 3 Fuss zu überdecken. Aber dass eine theilweise Ueberschwemmung als eine vollständige geschildert und eine Wasserhöhe von einigen Zoll zu eben so viel Fuss taxirt wird, ist ganz gewöhnlich. Noch auf dieser Reise haben wir einen Brunnen untersucht, der nach dem Berichte der Arbeiter, die in ihm gegraben hatten, 2 Fuss Wasser haben sollte. Als es zum Messen kam, wurden aus den 2 Fuss nur wenige Zolle: und doch brauchten diese Leute nur zu sehen wie weit ihre Fussbekleidung nass geworden war! Ich erinnere an den Armenier, der eben eine Furth des Manytsch passirt hatte und meinte: das Wasser würde einem Fussgänger bis an den Gürtel gehen, obgleich es nachher kaum 2 Hand hoch befunden wurde (Kasp. Studien No. 5)

Der *Kara-Bogas* wurde leider ganz aufgegeben, weil auf der Reise nach *Baku* Sturm uns aufgehalten hatte und die administrativen Geschäfte daselbst nicht nur mehr Zeit erfordert hatten als vorausgesetzt war, sondern auch eine nochmalige Fahrt dahin nöthig machten, bevor wir zur vollständigen Rückreise uns anschickten.

Wir besuchten aber die *Naphtha*-Insel, *Tscholekän* bei den tatarischen Völkern genannt. Ein Product aus der Naphtha, welches die Turkmenen *Neftedegil* nennen, sollte angekauft und dessen Anwendung für praktische Zwecke versucht werden. Bis jetzt war der *Neftedegil* nur in die Länder der Ostküste des Kaspischen Meeres, besonders nach *Buchara* verführt worden; in Russland hatte er keine Anwendung gefunden. Neuerdings war aber diese Substanz zum Ueberziehen von Böten oder andern Gegenständen, welche dem Wasser ausgesetzt sind, sehr empfohlen. *Keder-Chan* ist jetzt der einzige Besitzer von Naphtha-Brunnen, aus denen *Neftedegil* gewonnen wird. Dies gab die Veranlassung, ihn mitzunehmen. Er behauptet, 100,000 Pud jährlich liefern zu können, und mehr noch, wenn es verlangt wird. Die Stücke, welche man uns brachte, bestanden theils aus grossen parallelpipedischen

Blöcken von $\frac{3}{4}$ bis 1 Arschin Länge und der halben Breite und Höhe, theils aus kleinern unregelmässigen Stücken. An der Oberfläche der erstern war eine Kruste von Sand oder Erde bemerkbar, die von der Art der Zubereitung, wie wir sehen werden, herrührte. Die kleinern waren rein. Entfernte man von jenen die Kruste, so war die übrige Masse auch völlig gleichmässig in sich, ganz schwarz, brüchig in grossen Massen, zwar weniger als Wachs, aber mit derselben Bruchform. Bei geringer Erwärmung und mässigem Drucke gab die Masse nach und wurde, bei fortgesetzter Erwärmung durch die Hand, sehr formbar. Sie schien durchaus die Eigenschaften eines mit geringen Quantitäten von Oel oder Fett gemischten Wachses zu haben. Ich konnte nicht umhin, sie für identisch mit einer Substanz zu erklären, die man bei *Baku* aus der Erde gräbt und dort *Kir* nennt. Das wollten Anfangs Einige der Anwesenden nicht zugeben. Zuletzt aber war, wie es schien, dieselbe Uebereinstimmung doch allgemein. Der Name *Kir* wird aber in den tatarischen Provinzen zweierlei Substanzen oder vielmehr zweierlei Modificationen derselben Substanz gegeben. *Kir* nennt man ein künstliches Gemisch von dicker Naphtha oder natürlichem *Kir* mit erdigen Theilen, womit man sehr allgemein die flachen Dächer deckt, um sie vor Regen zu schützen. Die erdige Beimischung vermehrt nicht nur die Masse, sondern gibt auch mehr Härte und Widerstandskraft. Der natürliche *Kir* wird in der Provinz *Baku* an verschiedenen Stellen aus der Erde gegraben. Ich habe *Kir*-Gruben ein Paar Werst südlich von *Baku* in einem Thale, nicht weit vom Meeres-Ufer, gesehen. Er bildet hier eine Schicht von mehreren Fuss Mächtigkeit, bedeckt von einigen Fuss Steppenboden, aber so viel ich sehen konnte, von keiner Schicht Gestein. Ausser einer Beimischung von Erde, die er besonders oben und unten hat, besteht er wesentlich aus einer schwarzen, ziemlich festen, wachsähnlichen Substanz. Ich besitze selbst ein in Form eines kleinen Ziegelsteines geschnittenes Stück aus der Mitte der Schicht, welches von erdiger Beimischung ganz rein ist. Es scheint mir diese Masse wesentlich dieselbe, die an Naphthaquellen als Residuum der Naphtha zurückbleibt. Ausser den Naphtha-Brunnen, welche benutzt werden, gibt es nämlich in dieser Provinz hunderte, vielleicht tausende von Quellen, die nicht benutzt werden. Ganz abgesehen von dem dünnen Naphtha-Ueberzuge, welcher auf vielen Salsen und Schlamm- (besser Thon-) Auswürfen sich zeigt, gibt es andere, welche einen etwas reichlicheren Naphtha-Erguss geben, der aber immer noch die Ausbeute der Naphtha-Pächter nicht lohnt, weil die Naphtha entweder mit Thon zugleich ausgeworfen wird oder nur dann und wann in kleinen Mengen hervortritt oder sehr dick ist. Es kommt nur auf die Bodenverhältnisse und auf die Stoffe an, die mit der Naphtha zugleich zu Tage kommen, ob sie, einer Bodenrinne folgend, in Form eines kleinen Flüsschens, oder vielmehr als Ueberzug eines kleinen Flüsschens von ausgeworfenem Wasser weiter schwimmt, oder ob sie um die Ausflussöffnung herum an der Oberfläche eines flachen Thonkegels erhärtet. In letzterem Falle wird sie steinhart, so

dass man auf einem solchen Hügelchen wie auf einem Gletscher umhergehen kann, ohne dass die Füße einen Eindruck hinterliessen. Aber auch die weiter fliessende Naphtha erhärtet zuletzt in eine feste Masse, oder richtiger wohl, es bleibt, nach Verflüchtigung der eigentlichen Naphtha, eine feste Masse zurück, welche ihr beigemischt war. Ich habe am Abhange eines Berges, der im Jahre 1852 eine grosse Schlamm-Eruption mit Feuer hatte, ein kleines Flässchen gesehen, das wie ein Lawastrom sich dahinzog und mit dicker, noch nicht ganz erhärteter Naphtha oder mit werdendem *Kir* angefüllt war. Es scheint mir also, dass dieser erhärtete Rückstand nichts anders ist als die Substanz, welche unter dem Namen *Kir* gegraben wird, und dass die grossen *Kir*-Gruben, welche man durch eine Art Schürfen ausbeutet, vorweltliche Naphtha-Ansammlungen sind. Jetzt werden in der Baku'schen Provinz jährlich 250,000 Pud Naphtha für den Gebrauch gewonnen. Allerdings ist bei weitem die grösste Quantität dieser Naphtha völlig flüssig, welche von der festen Beimischung wenig enthält. Viel weniger, 4000 Pud etwa, wird von einer dicken Naphtha gewonnen, welche mehr schmierig als flüssig ist. Dennoch wird man leicht zugeben, dass zu einer Zeit, in welcher diese Gabe aus dem Innern der Erde gar nicht gesammelt wurde, bedeutende Lager der nicht flüchtigen Bestandtheile sich bilden mussten. Es ist auch sehr möglich, vielleicht wahrscheinlich, dass ehemals viel mehr dicke Naphtha producirt wurde als jetzt. Auf diese Vermuthung leitet die Insel *Tschelekän*, wo die Naphtha im Allgemeinen dicker ist als in der Provinz Baku. Weisse Naphtha kennt man in *Tschelekän* gar nicht und die schwarze Naphtha ist dicker, weniger flüssig als bei Baku, daher auch weniger im Preise, ja zum Theil ist sie so dick, wie in den *Keder-Chan*-schen Gruben, dass man dadurch auf den Gedanken gekommen ist, die Naphtha zu verflüchtigen und die feste Beimischung besonders zu gewinnen. Ist nun der Sublimationsprocess, welcher die Naphtha producirt, ursprünglich ein anderer auf der Insel *Tschelekän* als auf der *Apscheron*'schen Halbinsel? Oder hat vielleicht die schon alte und reichliche Schöpfung der Naphtha in der Baku'schen Provinz den Sublimationsprocess dadurch modificirt, dass er ihn seit vielen Jahrhunderten durch Beförderung des Abflusses erleichterte? Er scheint fast, dass die Naphtha um so reiner ist, je massenhafter die Gase mit der Naphtha hervortreten. Aus dem Gas-Vulkane, der einige Werst südlich von Baku, in einer Tiefe von 3 Faden aus dem Meeres-Boden seine Auswürfe hat, und dessen Gase unser College Abich zuerst anzündete, brechen die Gase an mehreren Stellen mit solcher Gewalt hervor, dass das Wasser des Meeres sich um mehrere Zoll erhebt und die Böte von den augenblicklich entstehenden Hügeln mit Gewalt abgetrieben werden. Mit diesen Gasen wird eine farblose Naphtha ausgeworfen, die man nur momentan als durchsichtiges schillerndes Häutchen auf dem Wasser sieht, die sogleich verschwindet, aber um so deutlicher in der Luft riechbar ist. Ganz ähnliche Gasausströmungen mit reiner Naphtha sind noch an mehreren Stellen des Meeres. Eine ist

unter dem Namen *Naphtha-Bank* (Нефтяная банка) bekannt, ost-südöstlich von der Insel *Shiloi*, und bildet vielleicht den östlichsten Winkel des Baku'schen Naphtha-Bezirktes. Der Naphtha-Geruch verbreitet sich sehr weit von hier, das Hervortreten der Gase hat aber vielleicht Niemand dauernd beobachtet, weil die Schiffer diese Stelle sehr fürchten. Es ragen nämlich drei Felsspitzen aus dem Wasser hervor, an denen die Brandung sich heftig bricht. Ich habe diese Felsspitzen auch nur aus der Ferne gesehen, und der Capitain des Schiffes wollte nicht einmal mit einem Boote näher hinanfahren lassen, da das Meer nicht völlig ruhig war und man nicht weiss, welche Felsspitzen in der Umgegend der Oberfläche des Wassers nahe kommen. Einen gefärbten Ueberzug des Wassers, wovon sogleich gesprochen werden soll, konnte ich auch hier nicht bemerken. Eben so wenig an einer dritten Stelle, südlich von Baku, nahe bei der Insel *Duwanos*, wo ich (wahrscheinlich zuerst, 1855) Ausströmungen von Gas und Naphtha fand. Diese Ausbrüche sind vielleicht ganz neuen Ursprungs, da in Baku weder die Marine-Officiere noch die Schiffer früher etwas davon erfahren zu haben scheinen. — Dass die unreine schwärzliche oder dunkelgrüne flüssige Naphtha auf dem Meere einen lange bleibenden Rückstand hinterlässt, kann man sehr gut an den beiden Privatbrunnen beobachten, die wenige Werst südlich von Baku dicht am Ufer sich finden. Bei stillem Wetter sieht man die ganze Bucht mit einem dünnen braunen Häutchen bedeckt. Dicker wird dieser Ueberzug auf dem Lande, wo sich aus dem ausgeworfenen Wasser kleine Wasserläufe bilden, auf denen die Naphtha schwimmt. In den reichlich fliessenden Brunnen dieser Art steigen sehr viele Gasblasen auf, so dass man ein starkes Brodeln hört. Unter den Naphthaquellen, die wegen zu geringer Ausbeute nicht benutzt werden, sind auch in der Baku'schen und *Schemacha*'schen Provinz viele, die eine dicke Naphtha liefern. Dass in diesen auch die Gasentwicklung unbedeutend ist, kann nicht auffallend sein, da man überhaupt geringe Thätigkeit erkennt. Allein auf der Insel *Tschelekän*, wo doch viele Brunnen einen bedeutenden Ertrag geben, war es mir auffallend, an keinem der von uns gesehenen Brunnen ein Aufsteigen der Gase zu hören. Ich muss freilich hinzufügen, dass unsere Excursion nur eine sehr beschränkte war, und wir zu dem reichsten Brunnen, *Kara-Süle*, gar nicht gekommen sind. Darum möchte ich die geringere Gasentwicklung mehr als eine Frage betrachten, die ich künftigen Besuchern stelle.

Bezweifeln kann ich aber nicht, dass der *Neftodegil* von *Tschelekän* mit dem *Kir* Baku's identisch ist. Der erstere hat allerdings mehr Naphtha-Geruch und ist auch weicher, formbarer, allein dieser Unterschied dürfte wohl daher rühren, dass er mehr Naphtha enthält als der gegrabene *Kir*, wenigstens als der, den ich kennen gelernt habe. Auch dieser liess, wie er aus der Erde kam, an den Probestücken noch einigen Naphthageruch erkennen, verlor diesen aber fast vollständig und wurde härter, brüchiger, nachdem er einige Monate an der freien Luft gelegen hatte. Eben so wenig möchte ich be-

zweifeln, dass er eine Beimischung der unreinen Naphtha ist, welche bei der Verflüchtigung derselben zurückbleibt. Ich begreife daher gar nicht, wie ein Naturforscher ³⁾ nach einem längern Aufenthalte auf *Tschelékán* sagen konnte, dass in dem entsprechenden Brunnen (wohl mehr Grube) sich die beste, feinste Naphtha ansammelt. . . . Man gräbt diese feste Naphtha und benutzt sie zur Feuerung. Man zieht durch sie einen Docht und macht so Lichte aus ihr; sie brennt ohne den üblen Gebruch der Naphtha. Also die feinste Naphtha wäre fest! und gäbe beim Verbrennen keinen Naphtha-Geruch! — Wir haben von dieser besten, feinsten Naphtha 100 Pud mitgenommen in Blöcken, von denen einige 1 bis 2 Pud wogen — und davon hat sich nichts verflüchtigt, den Naphtha-Geruch spürte man nicht etwa auf dem ganzen Schiffe, sondern nur in der Nähe der Blöcke. Man muss wohl annehmen, dass Hr. Staatsrath Eichwald den *Neftedegil* selbst gar nicht gesehen hat, und dass er aus der verwirrten Beschreibung der Turkmenen schliessen zu müssen glaubte, er sei das Product einer Destillation. Wirklich sagt der genannte Naturforscher: „Man zündet in der Tiefe ein Feuer an; durch die Wärme verflüchtigt die Naphtha und sammelt sich in der Höhe als geläuterte, von den fremden Beimischungen befreite Masse; sie hat dann ein schwarzes, zähes Ansehn und ist so weich, dass man sie mit dem Messer sehr gut schneiden kann.“ Aber Naphtha ist noch viel weicher, so dass man sie mit dem Messer nicht schneiden kann, und *Neftedegil* heisst, wie mir Kenner der tatarischen Sprache und des turkmenischen Dialectes sagen, gradezu: naphthalos oder naphthafrei. Wir haben leider das Verfahren beim Reinigen auch nicht gesehen, weil die Arbeit eingestellt war, man beschrieb aber den sehr einfachen Process so: Die dicke öhmierige Naphtha, wie sie aus dieser Grube gewonnen wird, bringt man in besonders dazu in den Lehm gegrabene Gruben, oder wenn die Reinigung noch vollständiger erreicht werden soll, in Kessel ⁴⁾ — und zündet sie an; die eigentliche Naphtha verbrennt und der *Kir* oder *Neftedegil* wird durch die Hitze völlig flüssig, die beigemischten Erdtheile fallen nun zu Boden. Man lässt das Residuum erkalten und kann dann den unreinen Bodensatz abtrennen, oder man giesst den noch flüssigen *Neftedegil* von seinem Bodensatz ab, um ihn dann abkühlen zu lassen. Dass die Naphtha verbrennt, ist nicht meine Erklärung, sondern es sind die Worte *Keder-Chan's*, der ganz gut russisch spricht. Ich möchte nur hinzusetzen, dass ohne Zweifel auch ein Theil des *Neftedegil* verbrennt — aber die viel flüchtigere Naphtha fast vollständig.

Der geologische Bau der Insel wird sehr deutlich, wenn man um die südliche Landspitze, welche die ehemals selbstständige Insel *Derwisch* bildet, herum nach der Westküste

segelt. Man sieht hier die Höhe der Insel jäh abgerissen und der Abriss zeigt ungemein deutliche Schichten, die im Osten in schwächerem Winkel östlich, im Westen in stärkerem Winkel nach Westen einschliessen, in der Mitte mit schwachen Undulationen erhoben sind. Diese Schichten bestehen aus Thon, der so wenig Festigkeit hat, dass er wohl mehr auf den Namen Schieferthon als Thonschiefer Anspruch machen dürfte. Er ist so brüchig, dass er, so weit er trocken liegt, nicht nur bei dem geringsten Drucke bricht, sondern sehr leicht ganz zerfällt. So sanken wir auf einem Fusssteig, den wir auf einem Absatze hinaufstiegen und der doch sicher nicht oft betreten wird, da er keinesweges zu dem gewöhnlichen Landungsplatze führt, bis über das Knie in einen losen Thonstaub. Sucht man, um die Ermüdung zu vermeiden, benachbarte Bruchstücke der Schichten zu erreichen, so bricht ein Theil derselben unter dem Fusse gleich so vielfach, dass man die Bildung jenes Staubes vor Augen hat. Diese Schichten sind häufig von dünnen Gängen von jener Substanz durchzogen, die wir *Kir* genannt haben. Aehnliche Gänge müssen aber, wenn auch seltener, in viel grösserer Mächtigkeit vorkommen, denn man findet am Meeres-Strande grosse Blöcke, die vorherrschend aus *Kir* bestehen, der hier, wegen der fortgehenden Berührung mit Feuchtigkeit, nicht zu der Härte gelangt, deren er fähig ist, aber doch nicht im Wasser zerirnt, da er als eine wachsähnliche Masse dieses nicht aufnimmt. Oben auf dieser Höhe findet man eine Menge Naphtha-Brunnen und zwar meistens auf dem Gipfel kleiner Kegel. Der Sand liegt hier nur ganz oberflächlich, in einer dünnen Schicht aufgeweht. Die ausgetrocknete und eingeschrumpfte Naphtha oder vielmehr *Kir* bildet häufig um die Brunnen herum ein hartes Pflaster, aus flachen Stücken bestehend. In andern niedrigeren Gegenden ist der Sand mächtiger, doch scheint er mir überall nur ein späteres Geschenk des Meeres, das ihn auswarf und seine Vertheilung den Winden überliess, so wie es seinerseits den Sand früher durch die Winde aus der östlichen Sandwüste erhielt. Nicht ganz gleichgültig ist mir diese Bemerkung, denn sie soll mir den Nachweis begründen, dass die Insel *Tschelékán* aus einem von unten gehobenen Thonlager besteht und im Wesentlichen den gehobenen Inseln der Westküste gleichkommt, über die ich bei einer andern Gelegenheit zu sprechen haben werde, da ich viele derselben besucht habe. Auch auf *Tschelékán* gibt es Salsen, obgleich die Thonkegel sich mehr an den Naphthagängen gebildet zu haben scheinen. Auch hier giebt es gebrochene Sandsteinschichten, von denen ich jedoch nur dünne Bruchstücke und nicht zahlreiche sah, und mächtige Bruchstücke muschelreichen Kalks, die wohl nicht weit her nach *Tschelékán* getragen, sondern wahrscheinlicher von *Tschelékán* weit herum geworfen sind. Ich sah zwar von diesen Kalkstein-Klötzen auf *Tschelékán* sehr wenig, allein Hr. Eichwald beschreibt sie ausführlich. Der fossile Inhalt einiger scheint nach der Beschreibung so, dass ich darin den Inhalt der festen Concretionen zu erkennen glaube, die man oben an der *Wolga* bis *Kamyschin* ausgewaschen findet. Sollte diese Uebereinstimmung

3) Eichwald. Peripher. des Caspischen Meeres, I, S. 306.

4) Die oben erwähnten grossen Blöcke von *Neftedegil* waren ohne Zweifel in Lehmgruben erstarrt, die andern werden aus den Kesseln gekommen sein.

sich bestätigen, so wäre hier noch eine ältere Schicht durchbrochen, als sich auf den andern Inseln mir kundgegeben hat.

Die Vegetation ist ausserordentlich ärmlich. Auf den beschränkten von uns durchwanderten Strecken sah ich ohne Ausnahme nur Salzpflanzen vegetiren, und ich hätte leicht zu dem Glauben verleitet werden können, dass auf der ganzen Insel keine anderen wachsen, wenn ich nicht ein trockenes, hohes Gras gesehen hätte, das zu einer Art roher Stricke verwendet wird. Es wächst ohne Zweifel auf den Sandhügeln der Küste, wo auch wohl noch andere Pflanzen sich finden werden, denn auch hier wird der Sand der allgemeinen Regel folgen, dass er leicht ausgewaschen wird. Der Thon und Lehm dagegen ist sehr salzhaltig und vielleicht auch salzzeugend. — Die hiesigen Salzablagerungen sind bekanntlich sehr bedeutend und bilden einen ansehnlichen Handels-Artikel auf dem Kaspischen Meere.

So arm auch die Pflanzenwelt ist, so fehlt es doch an Insecten nicht und an deren Verzehrern, den Amphibien. Dass ich unter den erstern eine völlig neue Form zu entdecken glaubte, mag freilich meiner geringen Bekanntschaft mit denselben zuzuschreiben sein. Mehr noch fiel mir die Mannigfaltigkeit der letztern auf einer kleinen Insel auf. Obgleich unser Aufenthalt nur auf wenige Stunden beschränkt war, fanden wir doch mehrere Arten, die in der *Fauna Caspica* bisher entschieden nicht genannt sind. Dazu gehört ein *Phrynocephalus helioscopus*, der sehr häufig war. Dagegen liess sich *Phrynocephalus helioscopus*, der bei *Mangischlak* so gemein ist, hier gar nicht sehen, wohl aber trafen wir auf dem noch kürzern Besuche im Krasnowodsker Busen einen *Phrynocephalus* von derselben Gestalt, wie auf *Mangischlak*, aber sehr verschiedener Färbung. Pallas sagt von seiner *Lacerta helioscopa*: *Semper, quod mirum, colorem soli in quo degit imitatur, ut sedentem saepe vix distinguas*. Die unsrige hat grosse paarige schwarzbraune Flecken auf hellem Grunde, während die *Mangischlak'sche* ein so buntes Gemisch von Farben auf dem Rücken trägt, dass man diese Harlekins-Jacke mit wenigen Worten gar nicht beschreiben kann. Hätten nicht beide das rostrothe Fleckenpaar im Nacken und hätte nicht das *Krasnowod'sche* Exemplar auch etwas von der Orange-Färbung der Unterfläche der Schwanzspitze, welche in der *Mangischlak'schen* so auffallend, man möchte sagen so brennend ist, man würde sich schwer entschliessen, beide für identisch zu halten. Zufällig war das scharf- und grossgefleckte Exemplar am Fusse eines Porphyr-Felsens gefunden, allein den Boden von *Mangischlak* wird man wohl nicht buntfarbig nennen können, wenn man auch Pallas Worte ernsthaft nehmen wollte. In der Beschreibung der zweiten Reise sagt er etwas bestimmter, dass die Grundfarbe dieser Eidechse immer mit der Farbe des Bodens übereinstimmt. Aber die Grundfarbe des Steppenbodens ist, ausser den kleinen Stellen wo er von Humus überdeckt ist, überall ein schmutziges Gelb, oder röthlich-gelb. Darnach müsste auch die Grundfarbe dieser Eidechse eben so sein. Ueberhaupt wird man Pallas in Bezug auf die Amphibien weniger als Autorität nehmen dürfen als für die Säugethiere und

Vögel, zum Theil auch für die Fische. Von seiner *Lacerta caudivolvula* sagt er, dass sie bei Ansicht eines Feindes schnell den Schwanz in eine Spirale rollt, was er bei keiner andern Art gesehen habe. Einer unserer Reisegefährten, Hr. Obrist v. Tiesenhausen, hielt einen auf *Tschelékán* gefangenen *Megalochilus auritus* drei Tage lang lebend in einem Glase. Dieser hielt die ganze Zeit hindurch den Schwanz in der schönsten Spirale auf dem Rücken. Dass er uns dabei unaufhörlich für Feinde angesehen hat, bezweifle ich, da er zuletzt so matt war, dass die Augen meist geschlossen blieben. Noch auffallender war es mir, dass er den Leib in halb aufgerichteter Stellung hielt, indem er die Vorderfüsse so gestreckt aufstützte, dass der Vorderleib auf mehr als zwei Zoll gehoben war, die Hinterfüsse aber in allen Gelenken in starker Bewegung erhielt und mit dem After den Boden fast berührte. Obgleich der beschränkte Raum des Glases auf diese Stellung einwirken mochte, erinnerte sie doch mit dem gleichzeitig aufgerollten Schwanz sehr lebhaft an das Bild eines aufwartenden Hundes, was mir bei einer Eidechse sehr auffallend war. Die Spirale war aber viel vollständiger bei der Eidechse, denn sie bildete fast zwei volle Windungen. Ausser diesen Amphibien fanden wir auf *Tschelékán* noch einen *Gecko* und eine Schlange von ganz südlicher Form, sehr lang und dünn, von silbergrauer Grundfarbe mit mehreren lebhaft gefärbten Längsbinden am Kopfe — eine Form wie die *Dendrophis* der heissen Zone, nur sehe ich nicht, dass die Mittelschuppen des Rückens breiter wären als die seitlichen. Nach Bäumen würde sie auch wohl in *Tschelékán* vergeblich suchen.

Ueberblicke ich, was ein längerer Aufenthalt in *Mangischlak* und flüchtige Besuche auf andern Punkten der Ostküste des Kaspischen Meeres, wohin auch die Insel *Tschelékán* zu rechnen ist, mir gezeigt haben, so muss ich glauben, dass für die Zoologie, besonders aber für die Klasse der Insecten und Amphibien hier noch viele Bereicherungen zu haben sind, besonders wenn man zu den Besuchen den Frühling wählen und sie dauernder machen kann. Sehr auffallend ist die Verschiedenheit dieser Fauna von der der Westküste, die um Vieles mehr durchsucht ist. Obgleich vom nördlichsten Winkel an bis an den *Astrabat'schen* Meerbusen nur unfruchtbare Wüsten sich erstrecken, haben Eichwald's und meine flüchtigen Besuche vereint doch schon eine Mannigfaltigkeit der Amphibien zusammengebracht, wie man sie kaum erwartet haben sollte. So wie ich manche von Eichwald's Amphibien nicht gesehen habe — den merkwürdigen *Psammosaurus Caspicus*, *Tomiris Oxyura* und andere, so sind gewiss noch viele uns beiden entgangen. Im südlichsten Winkel schliesst sich der unfruchtbaren Sandfläche ein reicher Grasboden und bald darauf die gebirgige Waldregion an, wo wieder andere Formen sein müssen. Die Insel *Aschur-Ado*, auf welcher unsere Flotten-Station sich befindet, ist freilich nur eine musterhaft öde Sandbank und die Halbinsel *Potemkin* scheint nicht viel reicher. Aber die russische Factorsei auf dem Festlande, am Saume der Waldregion, würde einem sammelnden Entomologen einen eben so sichern und bequemen Aufenthalt gewäh-

ren, als die Umgebung reiche Ausbeute verspricht. Ich habe das erst bei einem Besuche, der nicht nach Stunden, sondern nach Minuten zu messen war, erkannt, nachdem ich leider bei dem diesjährigen Besuche mich hatte bestimmen lassen, eine Excursion nach *Aschrof*, dem Eldorado unserer Seeleute, mitzumachen. Aber auf dem Wege nach *Aschrof* muss man zuvörderst eine wüste Strecke von mehr als einer Meile zurücklegen, bevor man die Waldregion erreicht, und gelangt man bis an diese, so wird man durch eine Art Stadt oder ein Dorf, das den Boden in Culturzustand erhält, in einen grossen Garten geleitet, der zwar schön ist und seine naturhistorischen Interessen hat, aber doch eben nur ein Garten in einem Walde bleibt.

Habe ich auf die Thierwelt der Ostküste einen Blick geworfen, so sei auch dem Menschen ein Wort gewidmet, aber nur in naturhistorischer Hinsicht. Ich stimme im Allgemeinen Hrn. Prof. Eichwald bei, dass die Weiber der Turkmenen ganz kalmückische Gesichtsbildung haben — so weit ich sie gesehen habe — die Männer aber eine rein tatarische, nur möchte ich den Männern mehr Verschiedenheit zuerkennen, als eine bestimmte tatarische Form. Auch gestehe ich gern, dass ich eine rein tatarische Gesichtsbildung nicht anzugeben weiss. Es kommt darauf an, wo und wie die Lösung dieses anscheinenden naturhistorischen Paradoxons zu suchen ist.

Auf der Rückreise von *Baku* nach *Astrachan* besuchten wir die Insel *Swätoi*, die, östlich von der *Apscheron*'schen Halbinsel gelegen, zu der Kette der gehobenen Inseln gehört, obgleich sie viel flacher ist als *Tschelékün*. Der Admiral *Wasiljew* hatte hier den Versuch einleiten lassen, das ausströmende brennbare Gas zu einem Leuchthurme zu benutzen, der für die *Apscheron*'sche Meerenge (zwischen der ebenso genannten Halbinsel und der Insel *Swätoi*) sehr wünschenswerth ist, da die meisten Schiffe, die nach Süden gehen, diese Strasse wählen, sie aber so eng ist, dass man in der Dunkelheit nicht hoffen darf, sie zu finden. Lange schon haben die industriösen Chinesen die brennenden Gase der Tiefe zu ökonomischen Zwecken zu benutzen gelernt; in neuern Zeiten haben auch die eben so industriösen Amerikaner im Staate *New-York* sie benutzt, um ein Dorf mit Gaslicht zu versehen. Die ausserordentliche Menge von Gas, welche in der Provinz *Baku* und in andern transkaukasischen Gegenden aus den reinen Salsen, den sogenannten Schlammvulkanen und aus den Spalten des trocknen Felsbodens hervordringen, haben bis jetzt nur dazu gedient, andächtigen Feueranbetern, zur Zeit der harten Verfolgungen durch den Islam, zur Anbetung und zur Zuflucht zu dienen. Jetzt aber, nachdem ihnen ein Tempel mit Wohnungen durch den Indier *Mogundassow* gebaut ist, die Gaben neugieriger Fremden ihnen reichlich fliessen und keine Art von Verfolgung ihnen hier droht, scheint die Verehrung des Feuers nicht mehr Bedürfniss des Herzens oder eifrigen Glaubens, sondern ein Gaukelspiel arbeitscheuer Speculation geworden zu sein. Vielleicht irre ich mich — aber einen widerlichen Eindruck macht es nothwendig, dass die Andacht jedes Mal rege wird; wenn Fremde in die Ka-

pelle treten. Der Feuertempel ist ein Schauspiel, zu welchem Fremde durch den imposanten Anblick gewaltiger Gasflammen, für welche der Stoff aus der Erde dringt, gelockt werden. Die Gase, die unweit *Baku* aus dem Meere aufsteigen, dienen seit *Abich*'s Anwesenheit zu einem Schauspiel reinerer Art, in welchem das Gefühl nicht verletzt wird durch Herabwürdigung der höchsten Interessen der Menschheit. Man ladet den Fremden ein, das Meer brennen zu sehen. Eine ökonomische Benutzung besteht in diesen Gegenden bis jetzt nur darin, dass man dicht neben dem indischen Tempel kleine Gruben in den Boden gemacht hat, in denen man, ohne anderes Feuermaterial als die aufsteigenden Gase, Kalk brennt. Gellänge es nun, mit der aus der Erde aufsteigenden Luft ein Feuer zu unterhalten, welches die Schiffe sicher über das Wasser leitet und sie vor dem Stosse an den Erdboden bewahrt, so würden die vier alten aus der Geltung gekommenen Aristotelischen Elemente sich wieder vereinigen, um der neuen industriösen Richtung zu dienen, *auri dicta fames*, — und zwar am Kaspischen See, um welchen der Gang der Zeiten bisher die Kultursitze herumführte, ohne sie ans Ufer des Sees oder gar auf seine Inseln gelangen zu lassen. Würden da unsere neuen Freunde, die Bewohner Albions, welche die Civilisation nach dem *auri dicta fames* abmessen, noch behaupten können, dass Russland nicht für die Civilisation thätig ist?

Wie weit ist nun dieser neue Versuch gediehen und was ist von seinem Gelingen zu erwarten? Wir landeten an der Nordspitze der Insel, wo der Leuchthurm seinen Zweck völlig erfüllen würde, und gelangten bald in eine flach-kesselförmige Vertiefung, ohne Zweifel erzeugt durch eine ehemalige heftige vulkanische Eruption, deren Auswurf vorherrschend aus Wasser bestanden haben wird. Man schreitet nämlich, wenn man von Westen aus der Meerenge kommt, über viele aufgerissene Schichten von Sandstein weg indem man in das Thal steigt, welches glatt nach Osten in die See ausläuft, wie ein breites trockenes Flussbette. Offenbar ist hierher das Thal durch fliessendes Wasser ausgerissen. Jetzt sind im Boden des Thales noch einige kleine Salsen, welche eine geringe Quantität salzigigen Wassers mit mässig starker Entwicklung von Luftblasen von sich geben. Die noch nicht überdeckten Salzquellen hatten nur ein Paar Fuss im Durchmesser. Ueber zwei derselben waren Gemäuer in der Form von Schornsteinen mit verengter Mündung auf etwas mehr als Menschenhöhe aufgeführt. An den Mündungen war das Gas angezündet und brannte seit ein Paar Tagen mit ansehnlicher Flamme. Aber von Zeit zu Zeit war eine Explosion erfolgt, welche ein Mal Steine aus dem Gemäuer geschleudert hatte — und jedes Mal war, wie sich erwarten lässt, nach der Detonation die Flamme des Gases verlöscht. Dasselbe Phänomen erfolgte auch ein Mal während unserer Anwesenheit ohne Verletzung des Schornsteins. Dass sich atmosphärische Luft dem brennbaren Gase beigesellt hatte, schien mir nicht zu bezweifeln, doch war es nicht sicher zu bestimmen, auf welchem Wege sie eingedrungen war. Sie konnte durch das Gemäuer selbst gedrungen sein, da dieses aus sehr unre-

gelmässigen Steintrümmern, mit vielem Lehm verbunden, bestand. Der austrocknende Lehm, an manchen Stellen sehr dick liegend, musste nothwendig grosse Risse bekommen haben; sie konnte aber auch durch den rissigen Boden selbst eindringen. Für solches Eindringen konnte der Luftzug, erzeugt durch die Erwärmung am obern Ende des Schornsteins, den Grund abgeben. Forderte der Luftzug mehr Luft als das Einströmen des Gases betrug, so musste er nothwendig von der Seite oder von unten atmosphärische Luft einsaugen, wo diese irgend Zutritt gewinnen konnte. Auch war die obere Oeffnung des Schornsteins ziemlich weit und wenn die Gase sie nicht ganz ausfüllten und die Strömung nicht hinlänglich war, um die äussere Atmosphäre abzuhalten, konnte diese auch von hier von Zeit zu Zeit eindringen. Das Einsetzen eines verschmierten engern eisernen Rohrs würde diesen Detonationen wohl ein Ende machen. Jedenfalls möchte ich nicht bezweifeln, dass die Vereinigung der Gase aus wenigstens drei Salzen hinlängliche Nahrung für einen Leuchtturm geben würde. Aus einer der unbedeckten Gasquellen sammelte der Ingenieur-Obriest Tiesenhausen das Gas, indem er aus einer mitgebrachten Kruke, einem elastischen Rohre und einem hier vorgefundenen Trichter, durch Kir verschmiert, eine pneumatische Wanne improvisirte.

Es wurden zuletzt auch zwei aus dem Meere hervorragende Felspitzen, die unter dem Namen der *„Zwei Brüder“* (*Asa Gpara*) bekannt sind, besucht, um die Ansicht der mit uns reisenden Ingenieure zu vernehmen, wie diese gefährlichen und von den Schiffen sehr gefürchteten Klippen unschädlich gemacht werden könnten. Ob hier ein zweiter *Eddingstone* entstehen oder ein schwimmender Majak, d. i. ein Schiff mit einer Laterne, die gefährliche Stelle anzeigen soll, darüber konnten die Kunstverständigen sich nicht gleich einigen. Diese Klippen liegen auf dem graden Wege von *Derbent* nach der *Apscheron'schen* Strasse und ragen aus tiefem Meeresbette hervor, so dass sie nicht länger unbeachtet bleiben dürften, seitdem der Gross-Admiral dem vernachlässigten Kaspischen Meere sein Interesse zugewendet hat. Mir war es interessant, dass die Richtung und der Bau der Klippen deutlich nachwies, dass sie den Gipfel eines Felskammes bilden, der den Kämmen gleichkommt die von NW. nach SO. laufend, auf der Osthälfte der *Apscheron'schen* Halbinsel vorragen, mit sehr steilem Abfalle nach NO. und geringerem nach SW. Ganz eben so ist der Bau dieser Klippen. Man fand dicht am Felsen nach NO. drei Faden Tiefe, nach SW. sanftere Neigung. Auch besteht jede Insel (die grössere hat 40 Faden Länge) aus mehreren zackigen Spitzen, von denen die äussersten bei dem jetzigen Stande des Meeres durch Wasser zu Nebeninseln abgesondert waren. Die Substanz ist Sandstein oder vielmehr ein Sandstein-Conglomerat, denn es sind einzelne grössere Bruchstücke eingemengt. Die Höhe über dem Meeresspiegel wurde zu 9 Fuss bestimmt, was künftig zum Urtheil über die Veränderungen im Meeresspiegel dienen könnte. Indessen wird man ohne Zweifel eine bleibende Marke in den Felsen hauen, da der Gross-Admiral, wie wir

oben bemerkten, auch auf die Anlage bleibender Zeichen schon Bedacht genommen hat, um ein sicheres Material für die Kenntniss der Niveau-Veränderungen zu erlangen. Einen passandern Punkt als an diesen Felsen, entfernt von allen Küsten, kann man kaum finden.

Am meisten hat es mich aber interessirt, dass auf dieser Fahrt zuerst ein ernsterer Versuch gemacht ist, den Boden des tiefen Beckens zu erreichen und aus der Tiefe Wasser zu schöpfen. Die erste Aufgabe ist zwar nicht ganz gelöst, weil auf dem Dampfschiffe nicht so viel disponibles Seil sich vorfand, als nöthig war, um von der Stelle des Versuchs bis an den Boden zu gelangen. Indessen scheint schon dieses Ergebniss interessant, da es die sehr bedeutende Bodensenkung nachweist und es muss auf die Erfolge des Obristen Iwaschinzow begierig machen. Die andere Aufgabe scheint mir gelöst, denn wenn die Temperatur und der Salzgehalt des Wassers aus der Tiefe von 300 Klaftern bekannt sind, so wird man auch auf andere Tiefen schliessen können. Ich muss über diese Versuche umständlicher sprechen, da sie es eigentlich sind, die mich zu einem Berichte an die Akademie veranlassen haben, und ich die vorhergehenden gemischten Mittheilungen nur als einleitendes Beiwerk zu betrachten bitte.

Während das nördliche Drittheil des Kaspischen Meeres ungemein seicht ist, und nur sehr langsam an Tiefe zunimmt, ist bekanntlich das grosse Becken sehr tief, obgleich es an der Nähe der Ostküste, mit Ausnahme der Mangischlak'schen Höhen mehr oder weniger seicht ist. Schon die Gestaltung der Ufer, die in der Mitte der Länge dieses grossen Beckens gegen einander vorspringen, deuten eine Scheidung des allgemeinen Beckens in zwei gesonderte an. Die Tiefen bestätigen diese Trennung. Zwischen der *Apscheron'schen* Halbinsel und der *Naphtha-Insel* (*Tschelékän*) reichen mässige Tiefen viel weiter als mehr südlich und nördlich. Mehr lässt mit Sicherheit sich nicht sagen. Die Admiralität hat zwar vor nicht sehr langer Zeit eine Lothung zwischen beiden genannten vorragenden Punkten angeordnet. Das Resultat ist aber nicht vollständig bekannt geworden, vielleicht weil man es nicht genügend fand. Man weiss nur, dass man in dem mittleren Drittheile oder etwas mehr den Grund nicht erreichen konnte. Ob das untersuchende Schiff nicht mit hinlänglichen Tauen versehen war, ob man nicht gehörig stille See abwarten mochte oder konnte, ist mir völlig unbekannt. Wenigstens hat die immer noch sich erhaltende Sage, dass ehemals ein trockner Weg beide Becken geschieden habe, wofür man die albernsten Beweise anführt, orientalische Märchen und sogar Wagenspuren, die so deutliche Spuren der abfliessenden Regenwasser sind, wie sie nur sein können, — durch diese Unternehmung keine Stütze erhalten. Die bisher in der Nordhälfte des grossen Beckens notirten Tiefen lassen eine rasche Senkung des Bodens von der Westküste aus zwischen *Tarki* und dem Anfange der Halbinsel *Apscheron* erkennen und führen auf die Vermuthung, dass die grösste Tiefe ungefähr in der Höhe von *Derbent*, der Westküste näher als der Ostküste, sich finden möchte. In der Südhälfte des Beckens nimmt die

Tiefe am raschesten an der Südküste zu. Man kann daher im Centrum des Bogens, welchen das *Elbrus*-Gebirge von seinem Anfange aus der *Moganischen* Steppe bis *Astrabat* bildet, die tiefste Stelle des Kessels erwarten, so wie in der nördlichen Hälfte die grösste Tiefe den Gebirgsmassen *Dagestans* gegenüber liegt. Auf Kosten der Nachbarschaft scheinen die Berge sich erhoben zu haben. Auf der Höhe von *Derbent* sind wir beide Male mit scharfem Winde gegangen. An eine erfolgreiche Untersuchung der Tiefe war nicht zu denken. Aber als wir von *Enseli* nach *Astrabat* gingen, trat auf der Mitte des Weges völlige Windstille ein. Ich machte daher dem Admiral den Vorschlag, hier die Tiefe zu messen und Wasser zu schöpfen, worauf er die Gefälligkeit hatte sogleich einzugehen. Der Gang des Dampfschiffes wurde angehalten, dann dem Schiffe eine langsame rückgängige Bewegung gegeben bis es vollkommen still zu stehen schien. Der Punkt der Beobachtung wurde von den Steuerleuten möglichst genau auf $37^{\circ}18'$ nördl. Breite und $51^{\circ}15'$ östl. Länge von Greenw. bestimmt. Wir waren nach der Karte nur 42 Seemeilen von der Küste entfernt, Fort *Balfrusch* gegenüber, doch mehr westlich. Es wurden mehrere Lothe, zusammen von 3 Pud (120 russ. Pfund), an ein Seil gebunden, und alle nicht bloss an der Basis, sondern von allen Seiten mit Talg bekleidet, damit sie, in welcher Lage sie auch den Boden berühren möchten, Zeichen von ihm heraufbrächten. Man erwartete ziemlich allgemein bei dieser Nähe der Ufer mit 200 Faden den Boden zu erreichen. Es wurde daher dem Seile nicht viel mehr Länge gegeben. Allein der Boden war nicht erreicht und die 3 Pud zogen stark nach unten. Es wurde nun noch ein disponibles Seil während des Versuches angeknüpft, so dass die ganze Länge des Seiles 287 Faden betrug. Der Boden wurde dennoch nicht erreicht und die aufgezogenen Lothe zeigten keine Spur einer Berührung mit ihm. Das Anknüpfen des Seils während des Versuches hatte diesen etwas verlängert (er währte 35 Minuten) und am Ende desselben zeigte sich, dass das Schiff von einer kaum merklichen Brise ins Treiben gebracht war. Es wurde noch ein disponibles Seil aufgefunden und an das frühere befestigt, — mehr hiess es wäre nicht da — um noch einen Versuch zu machen. Es sollte nun aber zugleich Wasser geschöpft werden, zu welchem Zwecke ich schon im Voraus einen Parrot'schen Bathometer mitgenommen hatte, und zwar denselben, mit welchem Hr. Lenz seine Beobachtungen in der Südsee gemacht hatte. Unter das Bathometer wurde noch ein schweres Bleiloth befestigt, dieses Mal aber der Talg ganz glatt gestrichen und feine Zeichen wurden mit einem kleinen Schlüssel in ihn eingedrückt. Das erste Mal war diese Vorsicht unterlassen, so dass, wenn das Loth über festen Felsgrund hinglitt, kein sicheres Merkmal zurückbleiben konnte. Auch dieses Mal reichte das Seil nicht bis auf den Grund, denn der Talg kam völlig abgeglättet wieder herauf und keins der kleinen Zeichen war verletzt. Das Bathometer hatte seine Aufgabe vollkommen gut erfüllt. Das heraufgebrachte Wasser zeigte genau 15° R. Temperatur. Die Temperatur des Wassers an der Oberfläche des Meeres wurde

$21\frac{1}{2}^{\circ}$ R gefunden. Der wahre Unterschied wird aber wenigstens 7° sein. Der Versuch hatte 22 Minuten gedauert, wovon ungefähr 14 auf das langsamere Hinablassen und 8 auf das raschere Heraufziehen gingen. Dann musste das Wasser erst in ein anderes Geschirr gegossen werden, da das ursprünglich zum Bathometer gehörige Thermometer nicht mehr vorhanden war und ich es in *Astrachan* nicht ersetzen konnte. Die Oeffnung für das Thermometer war durch einen Pfropfen gut verschlossen. Das Aufziehen durch wärmere Wasserschichten und das Ausgiessen in ein wärmeres Geschirr mussten doch einen halben Grad R. Wärme hinzugefügt haben. Am wenigsten hat wohl das Ablesen durch das Thermometer gestört, da ich mich dazu wie zu ähnlichen Beobachtungen jetzt eines Greiner'schen Badethermometers bediene, das mir Hr. Moritz in *Tiflis* sehr empfohlen und mitgegeben hatte. Es hat bei einer grossen Quecksilberkugel eine sehr dünne Glashülse um dieselbe und nimmt in einer Flüssigkeit, wenn es etwas in derselben bewegt wird, schnell dessen Temperatur an. Die Grade der Skale sind zwar nur kurz, so dass ich nur die Vierteltheile mit Sicherheit abschätzen kann; es kann also nicht für alle Beobachtungen im Kabinet genügen. Aber für die Reise empfahl es mir Hr. Moritz und als Reise-Thermometer empfehle ich es nachdrücklich Allen, die es noch nicht gebrauchen sollten, wie es mir ging. Trotz seiner scheinbaren Hinfälligkeit, da es in einem leichten Futteral von dünner Pappe verkauft wird, liegt es doch sehr sicher in der Brusttasche, in der ich es nun seit 9 Monaten auf allen Reisen trage und über den kaukasischen Weg, der wenige seines Gleichen in Steinterrassen hat, so wie über die nicht minder gefährlichen Gruben des *Terek-Rislär*'schen Weges, beim Uebergange des Frostes in Thauwetter, unversehrt gebracht habe. In derselben Zeit habe ich zwei Thermometer in starker Glashülse, und diese in einem viel festern Futteral, eingebüsst. Dem einen war das Lager in einer weich gepolsterten Wagentasche angewiesen. Aber ein guter Stein im Wege und ein ungeschickter Kutscher warfen mich mit dem Kopfe so stark gegen diese Tasche, dass dieser zwar nur eine Beule davontrug, die dicke Glashülse des Thermometers aber trotz der festen Kapsel eingeschlagen wurde. Einem andern sprang die Hülse in einer heissen Quelle, in die er nicht langsam genug eingeführt wurde. Das Greiner'sche Bade-Thermometer ist durch seine Kleinheit nicht nur gesichert, sondern auch fähig in jede gute Quelle eingeführt zu werden. Indessen rathe ich doch, ihm noch eine umschliessende Hülse von lakirtem Leder oder Metall zu geben, wenn man Wasser in freier Luft zu beobachten hat. Ein Windzug lässt nämlich die Quecksilbersäule beim Ablesen schnell fallen, was leicht vermieden wird, wenn man die vorgeschlagene Hülse mit Schnürchen an den obern Glasring des Thermometers befestigt und mit der Hülse etwas Wasser mit aufzieht, in dem die Kugel weilt. Bis zu welcher Tiefe das Bathometer gelangt war, kann ich nur annähernd bestimmen. Es waren bei diesem Versuche 345 Faden (zu 6 Fuss russ. oder engl.) herabgelassen, aber das Treiben des Schiffes nahm während des Versuches merk-

lich zu, und das obere Ende des Seiles wich, als es ganz abgelaufen war, so weit von der graden Linie ab, dass, wenn man das Seil in seiner ganzen Länge grade gestreckt annahm, nur eine Tiefe von 285 Fuss sich berechnen liess. Indessen da die Brise während des Herablassens merklicher wurde, überhaupt die beiden bewegenden Kräfte, das Herabziehen durch das Bathometer mit dem Bleiloth nach unten, und die Seitenbewegung durch das Schiff, an den beiden Enden des Seiles sich befanden, der Widerstand des Wassers aber auf die ganze Länge desselben wirkte, so musste das Seil wohl eine Curve beschreiben, deren oberes Ende mehr der Ausdruck der Bewegung des Schiffes, das untere mehr der Ausdruck des Gewichtes war. Ich zweifle daher nicht, dass die Tiefe bedeutend mehr als 1800 Fuss engl. und auch wohl mehr als 1800 Fuss franz. betrug.

Um den Salzgehalt des tiefern Wassers mit dem oberflächlichen zu vergleichen, suchte ich in gleiche Quantitäten von jedem eine gleiche Menge einer Auflösung von salpetersaurem Silber zu giessen. Der Niederschlag im tiefern Wasser schien allerdings stärker, doch war der Unterschied weniger auffallend, als ich erwartet hatte, und als ich durch reichlichen Zuguss des Reagens den ganzen Vorrath von Chlor-Salzen niederschlug, konnte ich gar keinen Unterschied erkennen. Durch Abdampfen erhielt man ein Verhältniss des Salzgehaltes der Oberfläche zu dem der Tiefe wie 11 zu 11,75. Da die bedeutende Abnahme der Temperatur nach unten die Ruhe der tiefern Schichten beweisen würde, wenn sie nicht schon an sich wahrscheinlich wäre, so spricht der geringe Unterschied im Salzgehalt wenigstens nicht dafür, dass von unten durch Salz-lager fortgehende Aufnahme von Salz stattfindet, während von oben sicher süsses Wasser zufliesst. Ich habe von beiden Wassern versiegelte Flaschen mitgenommen, damit die quantitative Bestimmung des Salzgehaltes von geübten Händen vorgenommen werden könne. Es dürfte die Frage, in wie weit das grössere Gewicht der stärkern Salzlösungen von der Tendenz einer Gleichstellung der chemischen Intensität überwunden wird oder nicht, an einem beschränkten und doch tiefen Becken von gesalzenem Wasser sich sicherer lösen lassen als im Ocean. Dass im Kaspischen Becken das Wasser in 300 Faden Tiefe völlig ruhig liegt, wird man wohl mit Zuversicht annehmen können, aber wie tief die Strömungen im Ocean wirken, möchte schwer zu bestimmen sein.

Dieser Versuch ist der einzige, den ich über die Temperatur des Wassers in der Tiefe des Kaspischen Beckens anstellen Gelegenheit hatte. Bei allen andern Reisen konnte ich das Schiff in seinem Laufe nicht aufhalten. Ueber die Temperatur an der Oberfläche habe ich viele Beobachtungen gemacht, obgleich nur gelegentliche und zerstreute. Mehr zusammenhängende hat Hr. Weidemann bei Lenkoran angestellt. Aus beiden Reihen zusammen lässt sich ableiten, dass in den drei Sommermonaten die Temperatur an der Oberfläche zwischen 20 und 23 schwankt. Ob im nördlichen Becken diese Temperatur schon im Anfange des Juni sich zeigt, darüber fehlen genügende Beobachtungen. Aber sie

wird doch bald erreicht, da das nördliche Becken sehr seicht ist. Sehr deutlich zeigen nämlich auch unsere Beobachtungen, was schon allgemein bekannt war, dass in geringer Tiefe die Erwärmung am stärksten ist. So hatte die Oberfläche an der tiefen Stelle der oben erzählten Beobachtung nur $21\frac{1}{2}^{\circ}$ um 9 Uhr Morgens, obgleich früher, bei geringerer Tiefe, immer mehr abgelesen wurde. Im Allgemeinen ist doch in der Mitte des Sommers wenig Unterschied in der Temperatur der gesammten Oberfläche des Meeres. Damit man von der Differenz der Temperatur des Wassers im nördlichen und südlichen Theile des Meeres Kenntniss gewinne, habe ich den Chef der Flotten-Station in Aschur-Ads ersucht, Beobachtungen im Winter anstellen zu lassen.

Astrachan, den 12. September 1856.

NOTES.

4. SUR UNE EXTENSION DU THÉORÈME DE WILSON; PAR V. BOUNIAKOWSKY. (Lu le 28 novembre 1856.)

Le théorème sur les nombres premiers, attribué par Waring à Wilson, a été démontré, comme on le sait, d'abord par Lagrange dans les *Nouveaux Mémoires de l'Académie de Berlin*, pour l'année 1771, et plus tard par Euler et d'autres géomètres. Depuis, ce théorème a été étendu aux nombres composés. Dans cette Note je généralise la proposition de Wilson sous un autre point de vue; cette nouvelle extension, quoique très simple, n'a cependant pas été remarquée, du moins à ma connaissance, par les nombreux géomètres qui se sont occupés du théorème dont il s'agit.

Et d'abord, démontrons que pour un nombre premier, exclusivement, on aura toujours

$$1.2.3\dots k.1.2.3\dots(n-k)+(-1)^k \equiv 0 \pmod{p}, \quad (1)$$

k étant un entier quelconque inférieur ou égal à $p-1=n$. On établit cette congruence d'une manière très simple: en effet, le produit $1.2.3\dots(n-k)$ étant mis sous la forme

$$1.2.3\dots(n-k) = (p-k+1)(p-k+2)(p-k+3)\dots(p-p+1),$$

on en conclut de suite

$$1.2.3\dots(n-k) \equiv (-1)^{n-k} (k+1)(k+2)(k+3)\dots(p-1) \pmod{p},$$

et par conséquent

$$1.2.3\dots k.1.2.3\dots(n-k) \equiv (-1)^{n-k}.1.2.3\dots(p-1) \pmod{p}.$$

Or, puisque l'on a en vertu du théorème de Wilson,

$$1.2.3\dots(p-1) \equiv -1 \pmod{p},$$

on obtiendra

$$1.2.3\dots k.1.2.3\dots(n-k) \equiv -(-1)^{n-k} \pmod{p},$$

et par suite

$$1.2.3\dots k.1.2.3\dots(n-k) + (-1)^k \equiv 0 \pmod{p}$$

en observant que n étant égal à $p-1$, est essentiellement pair, sauf le cas $p=2$ qui se vérifie directement. Ainsi, en vertu de la proposition démontrée, on aura, par exemple pour $p=11$, les congruences suivantes:

$$\left. \begin{array}{l} 1.2.3.4.5.6.7.8.9.10 + 1 \\ 1.1.2.3.4.5.6.7.8.9 - 1 \\ 1.2.1.2.3.4.5.6.7.8 + 1 \\ 1.2.3.1.2.3.4.5.6.7 - 1 \\ 1.2.3.4.1.2.3.4.5.6 + 1 \\ 1.2.3.4.5.1.2.3.4.5 - 1 \end{array} \right\} \equiv 0 \pmod{11}$$

dont la première et la dernière, pour un nombre premier p quelconque, sont les seules dont on fasse généralement mention.

Observons aussi que la congruence (1) peut être de suite changée en cette autre:

$$n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1) + (-1)^k \equiv 0 \pmod{p}, \quad (2)$$

les lettres p, n, k ayant la même signification qu'auparavant. En effet, puisque

$$n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1) = (p-1)(p-2)\dots(p-k) \equiv (-1)^k 1.2.3\dots k \pmod{p} \quad (3)$$

et

$$n(n-1)(n-2)\dots(n-n-k+1) = (p-1)(p-2)\dots(p-n-k) \equiv (-1)^{n-k} 1.2.3\dots(n-k) \pmod{p},$$

on aura, à cause de $(-1)^n = +1$,

$$n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1) + (-1)^k \equiv 1.2.3\dots k + (-1)^k \pmod{p},$$

conformément à notre assertion.

De la congruence (3) on tire, comme conséquence, la proposition suivante:

Soient

$$1, n_1, n_2, n_3, \dots, n_\mu, \dots$$

les coefficients binomiaux relatifs à l'exposant $n = p-1$, p étant un nombre premier, en sorte que l'on ait

$$n_1 = n = p-1$$

$$n_2 = \frac{n(n-1)}{1.2} = \frac{(p-1)(p-2)}{1.2}$$

$$n_3 = \frac{n(n-1)(n-2)}{1.2.3} = \frac{(p-1)(p-2)(p-3)}{1.2.3}$$

$$\dots\dots\dots$$

$$n_\mu = \frac{n(n-1)\dots(n-\mu+1)}{1.2.3\dots\mu} = \frac{(p-1)(p-2)\dots(p-\mu)}{1.2.3\dots\mu}$$

Cela posé, la somme ou la différence $n_\lambda \pm n_\mu$ de deux quelconques de ces coefficients sera toujours divisible par p .

Si p n'était pas premier, le théorème énoncé n'aurait pas lieu généralement.

Représentons par λ et μ deux entiers quelconques inférieurs à $p-1$; on aura, en vertu de la congruence (3), les deux suivantes:

$$\begin{aligned} (p-1)(p-2)(p-3)\dots(p-\lambda) &\equiv (-1)^\lambda 1.2.3\dots\lambda \pmod{p} \\ (p-1)(p-2)(p-3)\dots(p-\mu) &\equiv (-1)^\mu 1.2.3\dots\mu \pmod{p}, \end{aligned}$$

qui donnent évidemment

$$\frac{(p-1)(p-2)\dots(p-\lambda)}{1.2.3\dots\lambda} = n_\lambda \equiv (-1)^\lambda \pmod{p}$$

$$\frac{(p-1)(p-2)\dots(p-\mu)}{1.2.3\dots\mu} = n_\mu \equiv (-1)^\mu \pmod{p},$$

d'où l'on tire de suite

$$n_\lambda \pm n_\mu \equiv (-1)^\lambda \pm (-1)^\mu \pmod{p}.$$

Pour que le second membre $(-1)^\lambda \pm (-1)^\mu$ se réduise à zéro, il suffira de prendre le signe $+$ si λ et μ sont des nombres d'espèces différentes, c'est-à-dire l'un pair et l'autre impair, et le signe moins s'ils sont de même espèce. Ainsi, la somme $n_\lambda + n_\mu$ de deux coefficients binomiaux sera toujours congrue à zéro suivant le module p si l'un de ces deux coefficients est d'ordre pair, et l'autre d'ordre impair. Au contraire, s'ils sont tous les deux d'un même ordre, ce sera leur différence $n_\lambda - n_\mu$ qui sera divisible par p .

Nous terminerons cette Note en étendant la proposition exprimée par la congruence (1) à un module composé quelconque N . Le théorème connu que nous allons généraliser consiste, comme on sait, en ce que le produit de tous les nombres premiers à N , augmenté ou diminué de l'unité, est toujours congru à zéro suivant le module N . Le produit dont il s'agit doit être augmenté de l'unité 1^0 , quand N est de l'une des deux formes p^m ou $2p^m$, p étant un nombre premier, différent de 2, et 2^0 , quand $N=2$ et $N=4$. Dans tous les autres cas c'est le signe moins qu'il faut admettre. Cela posé, nous allons démontrer qu'en représentant par

$$q_1, q_2, q_3, \dots, q_s$$

tous les nombres premiers à N , et rangés par ordre de leur grandeur, en sorte que $q_1 < q_2 < q_3 < \dots < q_s$, on aura, outre la congruence connue,

$$q_1 q_2 q_3 \dots q_s + (-1)^\delta \equiv 0 \pmod{N}, \quad (4)$$

δ étant déterminé par les conditions que nous venons d'énoncer, encore la suivante, plus générale:

$$q_1 q_2 q_3 \dots q_\lambda q_1 q_2 q_3 \dots q_s - \lambda + (-1)^{\delta+\lambda} \equiv 0 \pmod{N}, \quad (5)$$

quelque soit le nombre entier λ , inférieur à s .

Pour prouver cette proposition, observons avant tout que s , qui désigne la totalité des nombres inférieurs et premiers à N , est nécessairement pair; en effet, si l'on décompose N en facteurs premiers, et qu'on pose en conséquence

$$N = p_1^\alpha p_2^\beta p_3^\gamma \dots,$$

$p_1, p_2, p_3, \dots$ étant des nombres premiers, on aura

$$s = p_1^{\alpha-1} p_2^{\beta-1} p_3^{\gamma-1} \dots (p_1-1)(p_2-1)(p_3-1) \dots$$

nombre évidemment pair. De plus, nous ferons la remarque évidente que les nombres

$$q_1, q_2, q_3, \dots, q_{s-2}, q_{s-1}, q_s,$$

par leur définition même, sont tels qu'on a

$$\begin{aligned} q_s &= N - q_1 \\ q_{s-1} &= N - q_2 \\ q_{s-2} &= N - q_3 \\ &\dots \\ q_{s-\lambda+1} &= N - q_\lambda. \end{aligned}$$

Faisant le produit de toutes ces équations, l'on trouve la congruence

$$q_{s-\lambda+1} \cdot q_{s-\lambda+2} \dots q_{s-1} \cdot q_s = (N - q_1)(N - q_2) \dots (N - q_{\lambda-1})(N - q_\lambda) \\ \equiv (-1)^\lambda q_1 q_2 q_3 \dots q_\lambda \pmod{N}$$

qui, multipliée par

$$q_1 q_2 q_3 \dots q_{s-\lambda},$$

donne

$$q_1 q_2 q_3 \dots q_s \equiv (-1)^\lambda q_1 q_2 q_3 \dots q_\lambda \cdot q_1 q_2 q_3 \dots q_{s-\lambda} \equiv (-1)^\delta \pmod{N}$$

eu égard à la congruence (4). Donc, définitivement, comme nous l'avons annoncé plus haut,

$$q_1 q_2 q_3 \dots q_\lambda \cdot q_1 q_2 q_3 \dots q_{s-\lambda} + (-1)^{\delta+\lambda} \equiv 0 \pmod{N}.$$

Cette formule peut encore être présentée sous la forme suivante:

$$q_s q_{s-1} q_{s-2} \dots q_{s-\lambda+1} \cdot q_s q_{s-1} q_{s-2} \dots q_{s-\lambda} + (-1)^{\delta+\lambda} \\ \equiv 0 \pmod{N}. \quad (6)$$

Pour le faire voir, il suffira d'établir la relation

$$q_s q_{s-1} q_{s-2} \dots q_{s-\lambda+1} \cdot q_s q_{s-1} q_{s-2} \dots q_{s-\lambda} \\ \equiv q_1 q_2 q_3 \dots q_\lambda \cdot q_1 q_2 q_3 \dots q_{s-\lambda} \pmod{N}$$

qui s'obtient en faisant le produit des deux congruences

$$q_s q_{s-1} q_{s-2} \dots q_{s-\lambda+1} = (N - q_1)(N - q_2)(N - q_3) \dots (N - q_\lambda) \\ \equiv (-1)^\lambda q_1 q_2 q_3 \dots q_\lambda$$

et

$$q_s q_{s-1} q_{s-2} \dots q_{s-\lambda} = (N - q_1)(N - q_2)(N - q_3) \dots (N - q_{s-\lambda}) \\ \equiv (-1)^{s-\lambda} q_1 q_2 q_3 \dots q_{s-\lambda};$$

elles donnent en effet

$$\begin{aligned} q_s q_{s-1} q_{s-2} \dots q_{s-\lambda+1} \cdot q_s q_{s-1} q_{s-2} \dots q_{s-\lambda} \\ \equiv (-1)^s q_1 q_2 q_3 \dots q_\lambda \cdot q_1 q_2 q_3 \dots q_{s-\lambda} \\ \equiv q_1 q_2 q_3 \dots q_\lambda \cdot q_1 q_2 q_3 \dots q_{s-\lambda} \pmod{N}, \end{aligned}$$

en faisant attention que s est pair.

5. GESCHICHTLICHE BERICHTIGUNG ÜBER DAS CAPUT AURICULARE MUSCULI STYLOGLOSSI DES MENSCHEN; VON DR. WENZEL GRUBER. (Lu le 10 octobre 1856.)

Im Jahre 1830 beschrieb E. Alexander Lauth (Variétés dans la distribution des muscles de l'homme. — Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strasbourg. T. I. Paris, 1830, p. 65) ein Muskelchen, welches von dem Vorsprung oder Fortsatz am inneren Ring des äusseren knorplichen Gehörganges entsteht und über dem Ursprung des *Musculus styloglossus* am *Processus styloideus* sich inseriren soll. Er hat dasselbe nur in einem Fall beobachtet und nannte es, der Function nach, *Depressor auricularis*.

Zehn Jahre später 1840 beschrieb J. Hyrtl (Oesterr. med. Jahrbüch. Bd. XXX. o. n. F. Bd. XXI. St. III. Wien. 1840, p. 145 — 146) denselben Muskel. Derselbe hatte ihn in 10 Fällen beobachtet und hiess ihn, dem Ursprung und der Insertion nach, *Stylo-auricularis*. Ihm war Lauth's Angabe nicht bekannt, und er hielt sich daher für den Entdecker dieses Muskels.

Ich lieferte darüber im Jahre 1854 eine vollständige Monographie, in einer am 20. October 1854 Einer Akademie vorgelegten, und im Bull. physico-mathem. Tom. XIII. No. 17 et 18, p. 257 — 273, so wie in den Mélang. biolog. Tom. II. p. 214 — 236 erschienenen Abhandlung unter dem Titel: „Ueber den Ohrknorpel oder Gehörgangskopf des Grif-felzungenmuskels (*caput auriculare musculi styloglossi*) des Menschen und sein Analogon bei Phoca. Mit 2 Tafeln.“ Nach meinen Untersuchungen entsteht dasselbe allerdings von dem Vorsprung des inneren Ringes des äusseren knorplichen Gehörganges oder von diesem Ring u. s. w.; aber die Insertion fand ich nicht so, wie sie Lauth und Hyrtl angeben. Ich sah nemlich das Muskelchen immer in den *Musculus styloglossus* übergehen, nur ausnahmsweise und nebenbei auch an den *Processus styloideus* sehnige Fasern abschicken oder von da empfangen. Ich konnte daher dasselbe für ein für sich und unabhängig von einem anderen bestehendes Muskelchen, was es nach Lauth und Hyrtl sein soll, nicht annehmen. Gestützt auf sein Verhalten in 41 Fällen, die ich unter 210 gefliessentlich untersuchten Köpfen (420 Seiten), vorfand, auf sein Verhalten in noch anderen früher beobachteten Fällen, und auf das Verhalten gewisser Ersatztheile bei seinem Mangel, musste ich das Muskelchen als ein dem *Musculus styloglossus* angehöriges Bündel, als supernumerären Kopf desselben, als *Caput auriculare musculi styloglossi* erklären.

Damals hielt ich Alexander Lauth für den ersten Beschreiber desselben. Dem ist aber nicht so, folglich halte ich mich zur Berichtigung jener Angabe verpflichtet.

Bei meinen Studien der Literatur über Muskelanomalien las ich in jüngster Zeit bei A. v. Haller (Biblioth. anat. T. II. Figuri 1777, p. 9) über Franc. Mauritz Duvernoy folgende

Stelle : « *Multa ab eo sumit Garengotus, exemplo musculi vermicularis a processu styloformi in meatum auditorium euntis.* » Diess veranlasste mich, das, glücklicher Weise, in der Bibliothek der Akademie der Wissenschaften vorrätige Werkchen von Duverney : « *L'art de disséquer méthodiquement les muscles du corps humain.* Paris, 1749, 8° min. » nachzuschlagen, um zu wissen, was Duverney von dem gewissen *Musculus vermicularis*, den von ihm Garengot, nach Haller, entlehnt haben soll, gesagt habe. Ich fand daselbst in der That bei der Beschreibung des Muscle antérieur de l'oreille, p. 11 — 12, eine bezeichnende Stelle. Sie lautet : « Il y a

des sujets où l'on trouve, la parotide enlevée, un petit muscle grêle, longuet et rond, d'une couleur pour l'ordinaire très-rouge. Sa figure ressemble à un petit vers naissant. Il prend son origine de la naissance de l'apophyse styloïde et s'insère au conduit cartilagineux de l'oreille » Es kann sonach nicht zweifelhaft sein, dass Duverney das in Rede stehende Muskelchen 81 Jahre vor Lauth und 91 Jahre vor Hyrtl in diesen Zeilen beschrieben habe. Er gab ihm keinen besonderen Namen, auch hielt er es irrig, wie Lauth und Hyrtl, für ein von einem anderen Muskel unabhängiges Fleischbündel.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 10 (22) OCTOBRE 1856.

MM. Brandt et Fritzsche, de retour de leur voyage scientifique à l'étranger, viennent assister à la séance.

Lectures.

M. Jacobi présente à la Classe la description et le dessin détaillé d'un télégraphe électrique qu'il a fait construire en 1854 et qui a été établi plus tard sur la frégate à vapeur le Polkan. Cet article sera publié dans le Bulletin.

M. Middendorff présente de la part de M. W. Gruber deux notes, ayant pour titre : 1° *Bursae mucosae praepatellares* et 2° *Geschichtliche Berichtigung über das caput auriculare musculi styloglossi des Menschen*. Elles sont insérées au Bulletin.

M. Baer adresse d'Astrakhan le numéro VI de ses *Kaspische Studien* et annonce le prochain envoi du numéro VII de ces études. Décidé de publier toute la suite de ces numéros dans le Bulletin.

Rapports.

M. Ruprecht lit un rapport au sujet de l'atlas de plantes contenant 450 planches in-folio, dessinées à la main et enluminées, que M. le Dr. Tatarinov, lors de son séjour prolongé à Peking a fait exécuter par un artiste du pays (v. Séance de 25 avril). L'entreprise de M. Tatarinov atteste un zèle scientifique fort louable, et offre un tableau complet de l'état de la botanique en Chine, où elle est intimement liée à la médecine. Les dessins sont exécutés avec tout le fini des détails qui caractérisent l'art en Chine, le coloris toutefois est moins parfait. Abstraction faite de cette curiosité bibliographique, M. Ruprecht relève surtout que ce portefeuille contient un certain nombre de plantes encore tout-à-fait inconnues ou que l'on ne saurait conserver dans des herbiers.

Le même académicien communique que le Comité Scientifique du Ministère des Domaines lui a envoyé 4 plantes fourragères, croissant à l'état sauvage aux environs de Nertchinsk et que l'on y recommande comme propres à être cultivées dans la Russie européenne. M. Ruprecht a déterminé ces espèces comme il suit : 1° *Elymus pseudo-Agropyrum*; 2° *Calamagrostis Epigejos*; 3° *Bromus inermis* et 4° une sous-variété de l'*Alopecurus ruthenicus*. Décidé de communiquer au Comité Scientifique du Ministère des Domaines les noms de ces plantes déterminées.

M. Bouniakovsky fait part à la Classe qu'il a reçu une lettre de M. Tchébychev, dans laquelle il exprime le désir d'offrir un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *Leonhardi Euleri Commentationes arithmeticae collectae*, 2 vol., à M. Liouville et un autre exemplaire à la Société philomatique, ouvrage à la publication duquel MM. Bouniakovsky et Tchébychev ont participé et en ont rédigé l'index systématique et raisonné. Résolu d'expédier à Paris au nom de M. Tchébychev deux exemplaires de l'ouvrage mentionné.

M. Middendorff, ayant soumis à la Classe qu'il est nécessaire de prendre pour la Séance solennelle prochaine, qui doit avoir lieu le 29 décembre, des arrangements pour l'éloge de feu M. Fuss, M. Otton Struve, sur l'invitation de la Classe, se charge de ce pieux devoir.

Correspondance.

Le Département de l'Instruction publique, par un office du 30 octobre, transmet de la part du Ministère de l'Intérieur des échantillons des insectes qui ont paru au district de Lenkoran (gouv. de Schemakha). Cet envoi est renvoyé au directeur du Musée zoologique M. Brandt qui en présentera un rapport.

Lu une communication de M. le Ministre-Adjoint de l'Instruction publique (13 sept.) adressée à M. le Président, accompagnée d'une note de M. Delaire à Paris, intitulée : Solutions des trois problèmes concernant la longueur du mètre 1° en sexagésimaux, 2° en duodécimaux, 3° en quadragésimaux, ayant égard à la longueur de l'Arc du méridien terrestre, selon les indices de l'antiquité et selon la convention de l'Université. Résolu d'en confier l'examen à M. Kupffer.

Le médecin en retraite Poniatoffsky, en envoyant de Perm une note ayant pour titre : « *О запискѣ въ напяходномъ мѣханизмѣ роженъ и архимедова шара воздушнымъ аппаратомъ* », prie l'Académie de vouloir bien l'examiner et de lui fournir les moyens de mettre à exécution l'essai projeté. Décidé de répondre que la description étant trop peu développée, il n'est guère possible d'asseoir là-dessus un jugement motivé.

M. W. Haidinger envoie le portrait lithographié de son père C. Haidinger, né à Vienne le 10 juillet 1758 et décédé dans cette ville le 16 mars 1797. Il en sera accusé réception en exprimant à M. Haidinger la reconnaissance de l'Académie.

Émis le 13 janvier 1857.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PETERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 9. Premières nouvelles botaniques des rives de l'Amour. MAXIMOVICZ et RUPRECHT (Fin.). 10. Esquisse de la végétation dans la basse-région de l'Amour. MAXIMOVICZ et REBEL. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

9. DIE ERSTEN BOTANISCHEN NACHRICHTEN ÜBER DAS AMURLAND. ERSTE ABTHEILUNG: BEOBSACHTUNGEN VON C. MAXIMOWICZ, REDIGIRT VOM AKADEMIKER RUPRECHT. (Lu le 7 novembre 1856.)

Nachtrag.

Novae species herbaceae.

Glossocomia Ussuriensis.

Caulis tenuis volubilis parce ramosus. Folia sparsa breviter petiolata ovata oblonga vel elliptica obtusa integerrima margine setulosa, ramorum majora per 2 — 4 congesta. Flores ex axilla foliorum in apice ramorum et caulis, 1 — 2 pedunculati. pollicares, sordide purpurascens, intus in parte tubi inflata sordide purpureo-lineolati et fossis 5 inter stamina positis pallide nigrescentibus impressi. Calyx patentissimus. Capsula semiinfera depressa apice plana, ibidemque rimis 3 radiiformibus loculicide debiscens. — In sylvis frondosis ad rivulos et in locis humidis fruticetorum ad Ussuri fluvium passim: Turme ad ostia fluvii parce, frequentius infra Noor. Fine Julii florens, medio Aug. fruct. maturis. (Maxim.)

Proxima nostrae est *G. hortensis* (*Campanumosa lanceolata* Sieb. et Zucc. Fl. Jap. tab. 91), quae originis sinensis v. Koraiensis dicitur et in hortis Japoniae numquam fructificat;

sed in Ussuriensi planta caulis (in sicco saltem) albidus, folia involucralia pollicaria v. minora, ovalia obtusa (nec elliptica), pedicelli fructiferi plerumque nudi in axillis folii caulini minoris, calyx horizontaliter patens; vix igitur mater *G. hortensis* erit. Genus *Campanumosa* Blume valde differt ab utraque specie: capsula globosa multivalvi, corolla 5-partita sinubus profundis, limbo calycis truncato, staminibus involucris lobis opposita (nec sepalis). — Affines etiam sunt species volubiles e Himalayae montibus: *G. viridis*, *rotundifolia*, *purpurea*, *thalictrifolia*, in Decandollii Prodromo ad *Wahlenbergiam* §. *Megasanthes* relatae; sed differunt a ceteris *Wahlenbergiis* corolla magna et capsulis semper 3-locularibus, stigmate magno trifido et aliis notis, in Indice sem. horti Petrop. X. (1845) p. 46 expositis, ubi iterum genus *Glossocomia* D. Don Prodr. Fl. Nepal. (1825) restituitur, quod idem est cum *Codonopsi* Wallich (non A. Dec. ref. in Prodr., capsula 5 loculari et seminibus parvis diverso). Species Nepalensis ex iconibus Roylei verticem ovarii et capsulae conicum exhibent; in Ussuriensi ex analysi a D. Maximowicz data vertex depresso planus et styli rudimento apiculatus, dissepimenta 2 capsulae in sinus calycinos tendunt, tertium vero in nervum medium lobi calycini, debiscentia rimosa, si e specimine sicco judicare licet, postea in valvarem abit. *G. clematidea*, a D. Schrenk in monte Alatau reperta, ex habitu ab omnibus supra memoratis *Glossocomiis* valde recedit. (R.)

Phyllanthus Ussuriensis.

Annuus, a basi ramosus, ramis prostratis 6 — 8 pollicaribus, compressis ala angusta marginatis. Folia alterna bise-

rialia subsessilia elliptica v. lanceolata integerrima uninervia. Stipulae ad basin foliorum parvae hyalinae oblique ovatae longe acuminatae subdentatae. Flores axillares monoici. femineus et masculi 1 — 2 breviter pedunculati bracteis minutis hyalinis laceris stipati. secundi, deorsum curvati, minuti, viridescens rubedine suffusi, feminei masculis multo majores. In ripa arenosa fluminis Ussuri frequens, initio Aug. flor. et fruct. maturis (Max.).

Ph. Cantoniensis Hornem (1813 pessime descriptus) ex diagnosi apud Sprengel 1826 et spec. orig. Hornemanni, verosimiliter idem ac *Ph. Niruri* L. p. p. scil. ex synn. Rheede, Rumph, Burmann et Plucknett, ramis compressis marginatis, capsulis muricatis et seminibus lineis transversis elevatis parallelis costulatis ad *Ph. Ussuriensem* accedit, sed propter folia complicata trapezoidea primo obtutu dissimilis; in *Ph. Ussuriensi* folia apice nequaquam rotundata sed sensim angustata v. acuta, capsula verrucosa, testa seminum splendens transverse subtilissime striata et verrucis parvis nigricantibus obsessa. Hae verrucae etiam obveniunt in seminibus *Ph. obovati* Mühlbg., ceterum ex habitu omnino diversi propter folia obovata tenuiora. In hortis adhuc tertia species obvenit valde similis *Ph. obovato*, sed fructibus longe pedicellatis potissimum diversa; haec est *Ph. Niruri* Linné p. p. (Hort. Cliff. et Upsal.) reform. Willd. et Sprengel sive *Ph. Niruri* Martyn et Rand., sive *Ph. carolinensis* Walter. *Ph. Ussuriensi* similior est *Ph. quidam Senegalensis*, capaula tamen laevi et seminibus minoribus reticulatis, caule primario distincto et ramis haud compressis recedens. (R.)

10. VEGETATIONS-SKIZZEN DES AMURLANDES, GESAMMELT VON DEM REISENDEN DES KAISERL. BOTANISCHEN GARTENS ZU ST. PETERSBURG, HRN. MAXIMOWICZ; NEBST BEMERKUNGEN ÜBER DIE VON DEMSELBEN EINGESENDETEN BÄUME UND STRÄUCHER, VOM DIRECTOR E. REGEL. (Lu le 12 décembre 1856.)

1) Einleitung. Was ist Pflanzenart?

In No. 8 und 9 dieser Blätter sind botanische Nachrichten über das Amurland, von dem Reisenden des Kaiserlichen Botanischen Gartens Hrn. Maximowicz, enthalten, redigirt vom Hrn. Akademiker Ruprecht. Dem Referenten lag schon seit längerer Zeit ein schönes Material von Beobachtungen über die Vegetation jener interessanten Gegend vor, die derselbe Reisende dem Institute eingesendet. Schon früher würden dieselben veröffentlicht worden sein, hätten wir nicht noch zuvor den Exemplaren der angeführten Pflanzen entgegengesehen, um das Nothwendige zu ergänzen, was auch jetzt erst mit den Bäumen und Sträuchern geschehen kann.

Hr. Maximowicz hatte das Hrn. Ruprecht eingesandte Manuscript nebst den getrockneten Pflanzen, so viel uns be-

kannt, für das Institut bestimmt, dem in wissenschaftlicher Hinsicht vorzustehen der Referent die Ehre hat. Bei der schwierigen Communication wusste Hr. Maximowicz bei Absendung desselben nur von dem Tode C. A. Meyer's, sehr wahrscheinlich aber nicht dass Hr. Ruprecht aus dem Institute ausgetreten und sowohl die Stelle des Directors, wie die der beiden Herren Conservatoren seitdem neu besetzt worden waren. Das unter der Adresse der Kaiserlichen Akademie an Hrn. Ruprecht zur Veröffentlichung gesendete Manuscript nebst Pflanzen ging, nach dem was wir wissen, demselben in der Meinung zu, derselbe sei noch am Institute angestellt.

Der Referent ist diese Erklärung dem Institute, das er vertritt, so wie allen denen schuldig, welche darüber verwundert sein dürften, dass jene Arbeit nicht von dem Institute eingereicht ward, dem Hr. Maximowicz dient. Für diejenigen, welche die Sachlage kennen, ist dies auch vom Hrn. Ruprecht (pag. 124) angedeutet worden, wo es ausgesprochen ist, dass unser Reisende in St. Petersburg keinen andern kenne, dem er die Redaction und Ergänzung der nothwendigen Lücken seiner botanischen Bemerkungen anvertrauen könne. Für die, welche die Sachlage nicht näher kennen, wäre aber vielleicht Raum zu Missverständnissen gelassen.

Der Referent freuet sich übrigens der schnellen Veröffentlichung, die jene Arbeit gefunden, wenngleich er nicht der vom Hrn. Ruprecht ausgesprochenen Ansicht ist, dass damit auch dem Botanischen Garten die Priorität vollständig erhalten ward.

Bevor wir zur Mittheilung der Vegetations-Skizzen des Amurlandes schreiten, erlauben wir uns noch einen Blick auf die in No. 8 und 9 des Bulletin aufgeführten Bäume und Sträucher des Amurlandes zu werfen. Die Exemplare zu denselben sind seitdem unserm Institute eingehändigt worden. Es dürfte daher gerechtfertigt erscheinen, wenn wir unsere hier und da abweichenden Ansichten über eine Arbeit aussprechen, welche gleichsam im Namen unseres Institutes (vgl. S. 121 Z. 21 — 25 v. o.), aber unter anderer Redaction veröffentlicht wurde.

Der Standpunkt, den wir bei der Beurtheilung der Pflanzenart einnehmen, basirt sich auf im Garten wie in der freien Natur gemachte Beobachtungen. Es zeigen diese, dass es viele Pflanzen-Arten giebt, welche unter Einfluss verschiedener klimatischer Verhältnisse, verschiedener Bodenarten und Standorte, auch verschiedene Formen annehmen. Bei mangelhafter Kenntniss einer Pflanzenart, d. h. bei Unkenntniss des Formenkreises, in dem sie sich in Folge solcher Verhältnisse bewegen kann, werden daher nur zu oft Formen der gleichen Art als neue Arten beschrieben.

Der richtige Standpunkt zur Beurtheilung einer Pflanzenart, kann nach der Ansicht des Referenten auf zweifache Weise gewonnen werden: können beide Wege zugleich eingeschlagen werden, so wird das Resultat ein um so sichereres sein. Diese beiden Wege sind: kritische Vergleichung

zahlreicher Exemplare der verwandten Formen von den verschiedensten Standorten, — und Cultur der unter sich verwandten Pflanzen im Garten unter gleichartigen Verhältnissen.

Leider ist es ein nur zu häufiger Missgriff, dass bei Feststellung der Arten irgend einer schwierigen Pflanzen-Gruppe alle diejenigen Exemplare keine Beachtung finden oder als dubiöse Formen bis auf weiteres zur Seite gelegt werden, welche nicht in die Diagnose passen. Solche dubiöse Formen aber liefern den sichern Beweis, dass der Autor noch nicht klar sah oder vielleicht das nicht sehen wollte, was gegen seine Diagnose sprach. Auf der andern Seite ist die Beschreibung einer neuen Pflanze nach einem oder wenigen Exemplaren, wenn diese nicht in Charakteren abweichen, welche kritische Beobachtung an verwandten Arten als durchaus zuverlässig erwiesen hat, stets ein Wagemuth, bei dem auch der redlichste Forscher Fehltritte machen wird. Nur genaueste Vergleichung von zahlreichen Exemplaren verwandter Pflanzenarten, auf Zuverlässigkeit der Charaktere nach denen man die Art aufzustellen gedenkt, giebt hierzu die Berechtigung, wenn man nicht riskiren will, anstatt der neuen Arten nur wieder Synonyme zu schaffen. Denn weicht eine solche Pflanze nur in derartigen Charakteren ab, deren Unzuverlässigkeit eigne Beobachtung leicht darthun kann, oder die Beobachtung anderer bereits nachgewiesen hat, so handelt man gegen alle richtig erkannten Principien, wenn man die fragliche Pflanze dennoch als neue Art in die Welt schickt.

Wenn so genaue Vergleichung eines reichen Materials wild gesammelter Exemplare schon einen guten Prüfstein für die Güte der Pflanzenart an die Hand giebt, so giebt uns andererseits die Cultur im Garten ein noch sichereres Mittel, die zur Unterscheidung benutzten Charaktere auf deren Beständigkeit zu prüfen. Es wird der Garten dadurch das wichtigste Mittel, zweifelhafte Arten zu erproben, weil hier die unter verschiedenartigen Einflüssen entstandenen Formen wieder gleichartige Gestaltungen nach und nach annehmen. Als merkwürdigstes Beispiel der Art führe ich ein seiner Zeit von mir in der *Bot. Zeitung* besprochenes an, nämlich die *Möhringia polygonoides*. Von mir selbst gesammelte und in den Zürcher Garten verpflanzte Exemplare, veränderten allmählich ihre Tracht und nach einigen Jahren waren sie zur *Möhringia muscosa* geworden. Mithin stellte sich das überraschende Resultat heraus, dass die erstere nur die Form der Kalk-Riesen der alpinen Region, von der in der montanen Region zwischen Steinen im Schatten wachsenden *M. muscosa* sei.

Bei der Prüfung solcher zweifelhafter Arten im Garten muss jedoch mit der grössten Vorsicht verfahren werden, wenn solche Versuche ein brauchbares sicheres Material für Beurtheilung der Art liefern sollen. Werden lebende Exemplare mehrjähriger Pflanzen in den Garten versetzt, so soll man gleichzeitig Exemplare derselben trocknen. Doch wird man auf diese Weise nicht immer, oder oft nur sehr spät

einen Prüfstein für die Art erhalten, da viele Formen bekanntlich eine gewisse Beständigkeit in den angenommenen Eigenthümlichkeiten zeigen, wie dies z. B. von den Formen mit geschlitztem Laube, hängenden oder niederliegenden Aesten u. a. bekannt ist.

Viel sicherere Resultate werden in dieser Beziehung genau controllirte Versuche mittelst Aussaat ergeben, welche durch mehrere Generationen hindurch fortgeführt werden. Hierbei sind jedoch dreierlei Vorsichtsmassregeln nothwendig:

1) Sammler, welche von einer dubiösen Art Samen einsenden, sollten es nie versäumen, auch getrocknete Exemplare von derselben Form einzusenden.

2) Werden die Pflanzen durch mehrere Generationen hindurch im Garten geprüft, so ist es nothwendig, dass von jeder Generation Exemplare eingelegt und gehörig bezeichnet werden.

3) Es muss sorgfältig vermieden werden, die zu solchen Versuchen im Garten bestimmten Pflanzen so zu pflanzen oder zu stellen, dass eine gegenseitige Befruchtung zwischen nah verwandten stattfinden kann. Der Referent hat schon mehrfach darauf aufmerksam gemacht, dass die Arten mancher Gattungen, so von *Aquilegia*, *Cirsium*, *Hieracium*, *Salix* u. a. zur freiwilligen Bildung von Bastarden und Mischlingen sehr geneigt sind. Man müsste daher ganz falsche Resultate erhalten, würde man nicht die Formbildung durch äussere Einflüsse, und andererseits die Bildung von Bastarden und Mischlingen sehr sorgfältig auseinander halten.

Nach der Ansicht des Referenten ist es eine der wichtigsten Aufgaben für botanische Gärten, Versuche in der oben angedeuteten Richtung anzustellen. Besonders scheint ihm dies eine wichtige Aufgabe für unser Institut zu sein, um alle jene zahlreichen, unter sich nah verwandten Pflanzenformen des grossen russischen Reiches zu prüfen, und so endgültig zu entscheiden, was Art, was Form, oder mit andern Worten, welche Charaktere unter gleichartigen Verhältnissen beständig, welche unbeständig sind.

Nachdem wir im Vorhergehenden den Gesichtspunkt, unter dem wir die Pflanzenart betrachten, dahin feststellten, dass wir alle diejenigen Formen als Art zusammenfassen, welche eine Pflanze unter Einfluss verschiedener äusserer Verhältnisse eingehen kann, nachdem sie mehrere Generationen mittelst geschlechtlicher Vermehrung durchlebt hat, geben wir gern zu, dass in dieser Beziehung erst noch mancher Gesichtspunkt gefunden werden muss, und dass man sich hier auch ebenso sorgfältig vor dem andern Extrem zu hüten hat. Wir sind daher auch weit davon entfernt, den Stab über alle diejenigen brechen zu wollen, welche einmal eine Form als Art aufstellten. Es wird sogar jeder Botaniker zuweilen diesen Fehler begehen, dem es am gehörigen Material, d. h. an allen jenen Zwischenformen fehlte, die die extremen Typen einer Art verbinden, oder der keine Gelegenheit hatte, in dieser Beziehung bei den nächst verwandten Arten Erfahrungen zu sammeln. Je mehr und je besser aber heut zu

Tage die Flora eines Landes bekannt wird, je mehr wird es nach unserer Ansicht die Pflicht eines jeden Botanikers, in dieser Beziehung mit offenen Augen zu beobachten, jede Form zu sammeln, sich von dem hergebrachten Schlendrian des Autoritätenwesens loszureissen und das, was wirklich zusammengehört, zusammenzuthun, und sollten dabei selbst früher aufgestellte Arten geopfert werden müssen. In dieser Beziehung erscheint es uns ein grösseres Verdienst, in einer Familie oder selbst nur in einer Gattung aufzuräumen, als 100 neue Arten aufzustellen. Ein paar Haare mehr oder weniger, nicht relatives Grössenverhältniss, Belappung und Theilung, eine spitze oder stumpfe Spitze u. s. f. können beim jetzigen Stande der Wissenschaft eine neue Art nicht begründen, wenn dazu nicht andere wichtigere Charaktere in Tracht und Form treten. Die Natur in ihrer unwandelbaren Gesetzmässigkeit, wie in ihrer Formbildung richtig zu erkennen, das ist eine der Aufgaben, welche immer vollkommener zu lösen, die Wissenschaft vom Systematiker verlangt.

Schliesslich noch ein Wort über Gartenpflanzen, denen bis jetzt in den Herbarien ein sehr untergeordneter Werth beigelegt ward. Warum wohl fragen wir geschah dies? Nur deshalb, weil sie die typische Form irgend einer aufgestellten Art nicht mehr repräsentiren und oft eine ganz andere Formbildung zeigen. Legt man nun solchen Garten-Exemplaren nur in der Beziehung einen untergeordneten Werth bei, dass man es nicht wagt auf geringe Unterschiede hin eine neue Art zu gründen, so erklärt sich Referent mit diesem Gesichtspunkt vollständig einverstanden. Unrecht aber ist es, bei der monographischen Bearbeitung von Gattungen und Familien oder selbst Floren, den im Garten gesammelten Exemplaren nicht volle Aufmerksamkeit zu schenken. Kritische Benutzung derselben wird sie stets zu sehr wichtigen Bausteinen zur Beurtheilung der Art machen. Diejenigen Gattungen, von denen man weiss, dass deren Arten im Garten zur Bastardbildung geneigt sind, müssen freilich, so weit es nicht rein erhaltene Arten sind, sorgfältig ausgeschlossen werden. Allen denjenigen Exemplaren von Gartenpflanzen aber, die in Folge genau controllirter Versuche aus dem Garten eingelegt wurden, wird sogar ein entscheidender Werth für Beurtheilung der Art eingeräumt werden müssen.

Der Referent bezeichnete durch die vorhergehende Auseinandersetzung nicht blos den Standpunkt, den er bei der folgenden Beurtheilung der Amurpflanzen einnimmt, sondern suchte hierdurch überhaupt den Standpunkt festzustellen, den er bei der Betheiligung an den Arbeiten für Russlands Flora einnehmen wird. Eine grössere Arbeit in dieser Beziehung wird bald vollendet sein. In ihr sind die gleichen Gesichtspunkte festgehalten, was schon jetzt ausgesprochen wird, weil der Referent bei dieser, wie bei jeder folgenden Gelegenheit nur seine auf Beobachtung gestützte Ueberzeugung ausspricht und dabei kein anderes Streben kennt, als die richtige Erkenntniss der Pflanzenart zu fördern. Die Ansich-

ten über Art und Abart sind aber noch so verschieden, dass es um so mehr gerechtfertigt erscheinen dürfte, wenn der Referent seine specielle Ansicht in dieser Beziehung voraussendet, weil er bei Beurtheilung der Amurpflanzen in einzelnen Fällen anderer Ansicht, als der Herr Akademiker Ruprecht ist, dessen Verdienste um die russische Flora allgemein anerkannt sind.

3) Ansichten über die durch Hrn. Maximowicz eingesendeten Pflanzen.

Die in No. 8 und 9 des Bulletin aufgeführten Bäume und Sträucher des Amurlandes ¹⁾.

2) *Tilia cordata* Mill.

Hr. Ruprecht hat hier mit vollster Berechtigung den ältesten von Miller gegebenen Namen wieder zur Geltung gebracht, zu der *Tilia silvestris* Desf., *T. microphylla* W. und *T. parvifolia* Ehrh. als hauptsächlichste Synonyme gehören. Mit Unrecht zieht Candolle im *Prodromus* die *T. cordata* Mill. zur *T. platyphylla* Scop. Dieser letzteren muss der von Miller gegebene Name *T. europaea* wieder zurückgegeben werden. Ausser *T. platyphylla* gehört *T. grandifolia* Ehrh. als bekanntes Synonym zu *T. europaea*.

Die Pflanze vom Amur unterscheidet sich durch etwas weniger Filz in den Achseln der Venen auf der untern Blattseite von der gewöhnlichen *T. cordata*.

3) *Tilia argentea* H. Par. (*Tilia mandshurica* Rupr.).

Die grossen an der Spitze abgerundeten Früchte sollten die Art begründen. Es zeigt aber die Vergleichung mit vielen Exemplaren anderer Lokalitäten, dass dies kein zuverlässiges Kennzeichen ist.

Ein Original-Exemplar aus dem Pariser Garten besitzt allerdings kleinere rundliche, vorn in eine scharfe aufgesetzte Spitze ausgehende Früchte, die nicht berippt sind. Von Besser in Podolien gesammelte Exemplare zeigen mehr ovale, scharf gespitzte und deutlich berippte Früchte. An ungarischen von Reichenbach ausgegebenen Exemplaren sind die Früchte so gross wie bei unserer Pflanze und vorn entweder stumpflich oder mit kleinen aufgesetzten Spitzchen, Berippung schwach. An Garten-Exemplaren ist die Spitze bald länger bald kürzer, bald mehr bald weniger spitz. Im Herbarium von Mertens befindet sich sogar ein Exemplar, welches auf dem gleichen Zweige stumpfe und spitze Früchte zeigt. Endlich legt auch Desfontaines bei seiner Bearbeitung der Tilien keinerlei Gewicht auf die Form der Frucht.

Die Tracht der Pflanzen vom Amur gleicht vollkommen den Exemplaren aus Ungarn, Podolien und dem Pariser Gar-

¹⁾ Wir führen dieselben nach den dort befindlichen Nummern auf. Mit den nicht genannten Nummern sind wir entweder einverstanden, oder es war wegen mangelhaften Materials die Bildung einer Ansicht nicht möglich.

ten. In den Blättern findet sich kein Unterschied. Zudem finden sich bei dem vorliegenden Exemplare vom Amur nur 2 Früchte, von denen die eine ebenfalls die Andeutung zu einem Spitzchen zeigt. Wir ziehen diese Pflanze daher unbedenklich zur *T. argentea*, und zwar ohne sie vorläufig als Form festzuhalten, deren man sonst gleich 4—6 aufstellen müsste, die der *T. mandshurica* vollkommen gleichwerthig sein würden.

4) *Acer spicatum* Lam. (*Ac. Dedyle Rupr. et Maxim.*)

Stimmt so vollkommen mit der Pflanze Nordamerikas überein, dass wir keinen Unterschied finden können, der auch nur eine Form begründen könnte. Wie bei allen *Acer*-Arten, so variiert auch hier die Belappung, die bald flacher, bald eben so tief als bei der Pflanze vom Amur. Die Blüten stimmen vollständig überein. Bei dieser, wie bei mehreren anderen Pflanzen, stellt sich die überraschende Thatsache heraus, dass die gleichen Pflanzenarten in Nordamerika und am Amur wachsen. Auch von der *Tilia argentea* findet sich im Herbarium Mertens ein Exemplar, wo Nordamerika als Standort angegeben ist. Dieses Hinübertreten nordamerikanischer Pflanzen nach dem Amur-Gebiete, ist gewiss für die Wissenschaft nicht weniger interessant, als wenn man sich bemühen sollte nachzuweisen, dass nur eine Verwandtschaft der Arten stattfindet.

5) *Acer tegmentosum*. Rupr. et Maxim.

Diese Pflanze ist nicht mit *A. tataricum* L. zu vergleichen, wie dies Hr. Ruprecht thut, sondern mit *A. pensylvanicum* L. Tracht, Form der Blätter, Blütenstand, Blumen und Frucht stimmen vollkommen mit dieser letztern Art überein; nur besitzt die Amur-Pflanze durchaus kahle Blätter, die aus Nordamerika dagegen, besonders auf der Rückseite mit einem rostbraunen spreuigen Ueberzuge auffallend bekleidete Blätter. Es ist daher wahrscheinlich, dass *A. tegmentosum* nur die kahle Form von *A. pensylvanicum* ist.

6) *Acer tataricum* L. β . *laciniatum* ²⁾ (*A. Ginnale Rupr. et Maxim.*).

Nur eine Spielart des *A. tataricum*, mit eingeschnittenen, nach oben verdünnten Blättern. In Kultur ist diese Form lange bekannt, und es liegen uns sogar völlig übereinstimmende Exemplare aus dem hiesigen Garten vor.

7) *Acer laetum* C. A. M. Verz. d. Pfl. des Caucas. u. Casp. Meeres p. 206.

Acer truncatum Bunge. Mém. de l'Acad. Imp. de St. Pétersb. 1835. (*A. Mono Rupr. et Maxim.*)

Ledebour zieht *A. laetum* C. A. M. (fl. ross. I. 457) mit Unrecht zu *A. Lobelii* Ten. Wir geben hier zunächst die Unterschiede zwischen diesen beiden Arten:

2) Aus unserer in der Einleitung gegebenen Ansicht über die Pflanzenart geht zugleich auch hervor, dass wir alles das für Form halten, was durch Zwischenformen verbunden, die nicht durch Bastardirung entstanden sind, — oder was unter veränderten Bedingungen durch geschlechtliche Fortpflanzung zur Stammart zurückkehren kann.

A. Lobelii Ten. Bei diesem tragen gedrungene Aeste, mit sehr genähten Knoten und dunkelbrauner Rinde, die an den jüngsten Theilen mit weissem Reife belegt ist, die Blumen. Die sterilen Aeste besitzen dagegen hellbraune Rinde und auseinander gerückte Knoten. Blätter handförmig 5—7lappig, von 7 Hauptnerven durchzogen, von denen die 3 mittleren am längsten und gleich lang, der dritte beiderseits vom Mittelnerven schon bedeutend kürzer und der unterste sehr kurz. Ausserdem sind die Blätter kahl, alt von sehr fester Textur, dunkelgrün, und auf der untern helleren Seite sitzt ein mehr oder weniger starker Filz in den Achseln der sich von dem Hauptnerven abzweigenden Venen. Die Lappen reichen nicht ganz zur Mitte, bilden mit einander einen spitzen, nur im Grunde mehr oder weniger ausgerundeten Winkel, sind oval (in der Mitte am breitesten), mit lang zugespitzter Spitze; die Flügel der Frucht stehen fast wagerecht, an der Spitze zurückgebogen und daher fledermausartig auseinander und sind gleich breit.

A. laetum C. A. M. Auch die blüthentragenden Aeste besitzen entfernt gestellte Knotengebilde und hellbraune Rinde. Die Blätter von ähnlicher Struktur; es sind jedoch die 5 mittleren Hauptnerven fast gleich lang und nur der unterste sehr kurz oder zuweilen gar nicht entwickelt. Ferner ist das Blatt hellgrüner, von zarter Consistenz und der Filz in den Achseln der Nerven fehlt. Die Belappung der Blätter reicht weniger tief, die Lappen sind am Grund am breitesten und bilden einen flach ausgebuchteten Winkel mit einander; wie die von *A. Lobelii* sind sie in eine lange Spitze vorgezogen. Die Fruchtflügel endlich stehen gespreizt auseinander, nach vorn aber nach oben gebogen und fast noch ein Mal so breit als am Grunde.

Mit *A. laetum* haben wir nun zunächst *A. truncatum* Bunge vereinigt. Bunge vergleicht denselben nur dem *A. platanoides*. Meyers Art scheint ihm damals nicht bekannt gewesen zu sein. Von ihm gegebene Exemplare befinden sich in einem sehr frühen Zustande der Entwicklung, die Belappung der Blätter ist viel tiefer als beim ausgebildeten Blatte, und die Blattstiele tragen kleine Drüsen. Bei durchaus gleicher Tracht zeigen von Kirilow bei Peking gesammelte etwas mehr vorgerückte Exemplare einen dem *A. laetum* gänzlich gleichenden Blattschnitt und die Drüsen des Blattstiels fehlen ganz, oder man findet nur einzelne derselben, woraus sich schliessen lässt, dass diese beim ältern Blatte abfallen und nur an ganz jungen Blättern noch vorhanden sind. Es bleibt also kein constanter Unterschied, denn auch ein anderer Charakter, die Zahl der Hauptnerven, deren bei *A. laetum* immer 7, bei *A. truncatum* oft nur 5 vorhanden sind, ist nicht constant, indem auch bei letzteren Blätter mit 7 Hauptnerven vorkommen. Die von Maximowicz gesammelte Pflanze endlich, unterscheidet sich nur durch etwas kleinere und dichter gestellte Blumen von *A. truncatum*, denn an den Blattstielen finden sich ebenfalls kleine Drüsen, die Blätter sind ebenfalls noch sehr jung und dürften später ganz die Form und Consistenz des *A.*

laetum erhalten, zu dem wir diese Pflanze unbedenklich ziehen. Leider sind alle uns vorliegenden Exemplare von *A. laetum* im Fruchtzustande, und die der beiden andern im Zustande der Blüthe.

Nach diesem über die Unzulänglichkeit der zur Unterscheidung gebrauchten Charaktere gesagten, könnten wir also von *A. laetum* folgende Formen unterscheiden:

- A. *laetum* C. A. M. α . *genuinum*. Blätter stets 7-nervig.
- — β . *truncatum*. Blätter meist 5-nervig. (*A. truncatum* Bunge).
- — γ . *parriflorum*. Blätter meist 5-nervig. Blumen kleiner als bei der Form β . (*A. Mono Rupr. et Maxim.*)

16) Kalomikta. (*Prunus Kolomikta Rupr. et Maxim.*)

Diese Pflanze ist fraglich zu der Gattung *Prunus* gestellt, gehört aber keineswegs dazu. Wir halten dieselbe für eine höchst eigenthümliche neue Gattung der *Tiliaceen*, und legen ihr als solcher vorläufig den Namen *Kalomikta mandshurica* bei. Wir sagen vorläufig, denn das vorliegende Exemplar erlaubt es nicht mit vollständiger Sicherheit alle wichtigen Charaktere festzulegen.

Die wichtigsten, diese Gattung charakterisirenden Merkmale, soweit wir solche feststellen können, sind folgende:

Von den Seitennerven des Blattes gehen Seitennerven zweiten Grades aus, welche mit einander anastomosiren, und die Seitennerven ersten Grades querbalkenartig verbinden, ganz wie dies bei den Blättern der *Tiliaceen* der Fall. Kelch unterständig, tief 5theilig, und nicht vom *Torus* des Fruchtbodens ausgekleidet. 5—7 Blumenblätter und 20 und mehr Staubfäden, welche einem den Fruchtknoten umgebenden, aber mit demselben nicht verwachsenen *Torus* inserirt sind. Staubbeutel länglich-linear, zweifächrig, in der Mitte befestigt, und der Länge nach aufspringend. Der Fruchtknoten frei rundlich, auf der ganzen obern Seite mit warzenförmigen Erhöhungen bedeckt und auf der Spitze einen Kreis von linearen, sitzenden, dem Fruchtknoten angedrückten Narben (?) tragend.

Die Bildung des *Torus*, die länglichen Antheren, und endlich der Fruchtknoten, entfernen diese Gattung weit von *Prunus*. Wir glauben, dass sie der Gruppe der *Grewiaceae* in der Familie der *Tiliaceen* einzureihen sei. Da aber die Fruchtbildung noch unbekannt, und es noch ungewiss, ob die ganze warzige Oberseite des Fruchtknotens, oder nur der Kreis linearer, ausserordentlich kleiner, narbenartiger Verlängerungen auf dem Mittel des Fruchtknotens, als Narbe zu betrachten sei, so kann die Gattung noch keine definitive Stellung und Charakterisirung erhalten.

25) *Philadelphus coronarius* L. (*P. tenuifolius* Rupr.)

Herr Ruprecht vergleicht seine neue Art mit dem *P. latifolius*, mit dem sie aber gar nichts zu thun hat. Sie gehört sicherlich zu *P. coronarius* L. und ist ausserdem mit *P. floribundus* Schrad. nahe verwandt. Nur durch den einzig an der Spitze getheilten Griffel unterscheidet sie sich von *P. coronarius*. Von den gewöhnlichen Garten-Exemplaren ist die Pflanze des Amur allerdings ausserdem durch zartere Blätter unterschieden, gleicht dagegen einem bei Steier am Nagelfluhfelsen gesammelten und von Reichenbach ausgegebenen Exemplare, in Wuchs, Färbung und Dicke der Aeste, Blatt, Behaarung, Blütenstand und Blumen.

Der ebenfalls nah verwandte *P. floribundus*, der sich nur durch stärkere Behaarung auf der untern Blattseite unterscheidet, liefert zugleich den Beweis, dass auf die Theilung des Griffels bei *Philadelphus* gar kein Gewicht zu legen ist. Es sind nämlich an den Original-Exemplaren im Schrader'schen Herbarium, die Griffel bald bis unter die Spitze verwachsen, wie dies Schrader angiebt, bald bis fast zum Grunde getheilt.

30) *Evonymus Thunbergianus* Bl. Bydragen. 1146. (*Celastrus alatus* Thbrg.?)

Herr Ruprecht führt diese Pflanze, welche Maximowicz für eine *Caprifoliacea* hielt, zweifelhaft als *E. Thunbergianus* Bl. an, zu dem Blume den *Celastrus alatus* Thbrg. zieht. Wir haben unsere Pflanze einer sehr genauen Prüfung unterworfen, in Folge deren wir mit vollster Ueberzeugung versichern können, dass sie trotz der eigenthümlichen Fruchtbildung, der Gattung *Evonymus* zugezählt werden muss. Vergleichen wir ferner Blume's Diagnose und Thunberg's Beschreibung, so scheint sie uns sicher zu *E. Thunbergianus* Bl. zu gehören. Ob aber der *C. alatus* Thbrg. dazu gehört, das können nur Original-Exemplare entscheiden.

Von Thunberg's Beschreibung unterscheidet sich die Amurpflanze durch Blätter, die unterhalb auf den Nerven rauh behart. Die wimperartigen Sägezähne des Blattrandes, die Gestalt des Blattes, die korkigen Flügel des Stengels stimmen mit Thunberg's Beschreibung. Die achselständigen Blütenstiele nennt Thunberg harförmig und einblumig, und spricht von 2 Drüsen, die am Blütenstiel über dessen Mitte stehen sollen. Blume nennt dagegen die Blütenstiele fast 3-blumig. Beides lässt sich vereinigen, denn die Blütenstiele sind wirklich ihrer Anlage nach 3-blumig, meist schlagen aber 2 Blumen fehl und deren Rudimente sind es, die Thunberg und Ruprecht Drüsen nennen. Bei unserer Pflanze ist der Blütenstiel meist 1-, selten 2-blumig und trägt im letzteren Falle nur das Rudiment einer Blume. Ganz eigenthümlich ist die ihrer Anlage nach 4-lappige, 4-klappige Kapsel. Von diesen 4 Kapsellappen wächst nun bald nur 1, bald 2 oder 3, selten 4 in carpellartige, lineare, gekrümmte Verlängerungen aus, die nur an ihrem Grunde verwachsen sind, und zwischen sich, also später am Grunde der ausgewachsenen Kapselklappen, den Griffel tragen, der auch noch im Fruchtzustande leicht zu erkennen ist. Thunberg nennt nun diese eigenthümliche Kapsel, die auf den ersten Anblick an den Kreis von Karpellen bei den *Ranunculaceen* erinnert, ohne nähere Bezeichnung 1—3-fächrig. Blume nennt sie dagegen 4-lappig. Eine Andeu-

tung zu diesen eigenthümlichen Verlängerungen der Kapselklappen findet sich z. B. bei einer Form von *E. latifolius*.

32) *Lonicera Xylosteum* L. *α. vulgaris*.

Foliis ellipticis, acutis, v. breviter acuminatis. L. Xylosteum L.

Lonicera Xylosteum β. chrysantha.

Foliis ovato-lanceolatis, superioribus plerumque valde acuminatis. L. chrysantha Turcz. fl. baic. dah. I. p. 522. (*Xylosteum gibbiflorum* Rupr. No. 32.)

Die Vergleichung zahlreicher Exemplare von *L. chrysantha* und *L. Xylosteum* zeigt, dass die Länge der Blütenstiele gar keinen Unterschied bietet, dass ferner an den von Turczaninow gegebenen Exemplaren die Beharung der Staubfäden eben so sehr absteht, als bei *L. Xylosteum*, dass letztere allerdings nach oben gemeiniglich kahle, die *L. chrysantha* dagegen oft bis hinauf beharte Staubfäden besitzt. Doch findet man bei den Blumen von *L. chrysantha* auch genug nur bis zur Hälfte beharte Staubfäden. Es bleibt mithin nur das länger gezogene Blatt übrig, ein Charakter, der jedoch nur an den obersten Blättern auffallend ist. Auch hier besitzen wir von Turczaninow selbst gegebene Exemplare, die kaum in der Blattform sich unterscheiden. Wir halten daher die *L. chrysantha* nur für eine allerdings ausgezeichnete Form der *L. Xylosteum*. Das *X. gibbiflorum* ist dagegen nicht einmal eine Form, sondern gehört zur *L. chrysantha*. Der Höcker an der Basis der Blumenkrone, auf welchen die Art begründet wird, findet sich bei vielen Blumen der von Turczaninow gegebenen Original-Exemplare eben so auffallend, mitunter sogar noch stärker ausgebildet. Ueber die Beharung der Staubfäden haben wir uns schon ausgesprochen. Diese ist bei den Original-Exemplaren von *L. chrysantha* stärker und mindestens eben so abstehend, als bei der Amurpflanze, deren Staubfäden sich im Allgemeinen mehr wie die der *L. Xylosteum* verhalten.

35) *Corylus rostrata* Act. *β. mandshurica*. (*C. mandshurica* Rupr. et Maxim.)

Nur eine leichte Form von *C. rostrata*, die in Tracht, Form der Blätter, Form der Früchte und Beharung vollständig mit der Pflanze aus Nordamerika übereinstimmt. Die Lappen der Blätter sind bei der Pflanze vom Amur stärker vorgezogen und die Spitze des Blattes im Allgemeinen mehr zugespitzt. Doch finden sich auch bei beiden fast übereinstimmende Formen. Wäre dies aber auch nicht der Fall, so ist es bekannt, dass die mehr oder weniger tiefe Lappung der Blätter keinen Unterschied für sich allein begründet. Die Früchte und Fruchthüllen, welche hier entscheidend sind, zeigen gar keinen Unterschied, wie dies aus den durch Maximowicz dem Garten direct eingesendeten Exemplaren hervorgeht.

43) *Betula davurica* Pall. (*B. Maximowiczii* Rupr.)

Hr. Ruprecht hat, auf die Angabe des Hrn. Maximowicz hin, dass am Amur ausser der *Betula alba* noch zwei

andere *Betula*-Arten wachsen, von denen die eine eine sich von selbst lösende, die andere eine sich nicht lösende Rinde besitzt, die *B. Maximowiczii* aufgestellt. Unser Reisender bemerkt nämlich über diese beiden Bäume, dass der eine eine sich von selbst abschälende Rinde besitzt, und diese hält er für *B. davurica* Pall.; der andere besitze eine sich nicht abschälende Rinde und diese nennt Ruprecht nach unserm Reisenden.

Ebensowenig wie Hrn. Ruprecht ist es uns nun gelungen, auch nur einen Unterschied zwischen der neuen in Exemplaren eingesendeten Art und *Betula davurica* Pall. zu finden. Im Fischer'schen Herbarium findet sich, neben einem von Pallas stammenden Exemplare, auch noch ein Stück Rinde von *Betula davurica*. Dieses ist nun offenbar abgeschnitten. Da nun ferner kein Autor etwas vom Abschälen der Rinde von der *B. davurica* sagt, so scheint es uns ganz sicher, dass die eingesendete Pflanze die *B. davurica*, und möglicher Weise die mit schülfernder Rinde eine neue Art ist.

Einige von Hrn. Ruprecht in No. 8 u. 9 des Bulletin's noch nicht beurtheilte Amurpflanzen.

1) *Lindernia Pyxidaria* L.

Von Maximowicz auf dem Ueberschwemmungen ausgesetzten Schlammufer der Inseln und der Ufer des Amur und Ussuri häufig gesammelt. Eine Tafel guter Analysen sendete Hr. M. von den Blumen ein.

2) *Phyllanthus ussuriensis* Rupr. (mss.)

Eine dem vielgestaltigen *P. Niruri* L. jedenfalls sehr nah verwandte Pflanze, die sich jedoch durch glatte (nicht furchig gestreifte) Saamen, wie es scheint, constant unterscheidet. Auch sind die Blätter stets mehr nach oben verdünnt und länger gestreckt. In diesem letzteren Charakter stehen ostindische, von Heyne gesammelte Exemplare des *P. Niruri* der neuen Art nahe. Die Früchte bei *P. Niruri* sind bald gestielt, bald sitzend, bald warzig, bald glatt und geben keinen Unterschied, weshalb *P. cantoniensis* Hornm. und *P. obovatus* W. zu *P. Niruri* fallen. Hr. Ruprecht legt auch noch Gewicht auf das Zusammenlegen der Blätter bei *P. Niruri*. Dies ist jedoch nur Folge des schlafenden Zustandes, in dem die Exemplare eingelegt sind.

3) *Polygonum perfoliatum* L.

Am Amur und Ussuri am Ufer zwischen Steinen und Ufergebüsch, auf den Wiesen der Inseln.

Hr. Maximowicz hat diese Pflanze unter der Bezeichnung *Polygonaeae* eingesendet und eine Tafel Analysen beigegeben. Der rückwärts bedornete Stengel und Blattstiel, triangel förmige Blätter und statt der Ochreen grosse herzförmige, krautige, stengelumfassende Stipeln zeichnen diese Pflanze besonders aus. Der 3-seitige Fruchtknoten bildet sich zu einer fast kugeligen glänzend schwarzen Frucht aus.

- 4) *Glossocomia lanceolata* (Sieb. et Zucc. sub *Campanumasa* fl. jap. tab. 91) β . obtusa; foliis apice obtusiusculis (G. ussuriensis Rupr. mss.).

Unterscheidet sich allerdings durch nicht spitze, sondern stumpfliche Blätter von *G. lanceolata*, und wie es scheint durch stärker abstehenden Kelch. Hr. Ruprecht gründet darauf im mitgetheiltem Manuscript eine neue Art. Maximowicz sammelte dieselbe zu Turme, an der Mündung des Ussuri, an Bächen in Laubwäldern und unterhalb Noor auf fruchtbaren Wiesen und in Gebüsch.

- 5) *Caulophyllum thalictroides* Mx. (*Leontice thalictroides* L. *Phtheirotheca cyanosperma* Max. mss. et tab. 4).

Wiederum eine Pflanze Nordamerika's, welche Maximowicz am südlichen Amur in schattigen Laub- und Nadelwäldern häufig fand. Die Pflanze gleicht der Nordamerika's vollständig, nur ist bei dem uns vorliegenden Exemplare das untere Stengelblatt gestielt und nur das obere sitzend. Wir besitzen jedoch auch aus Nordamerika Exemplare, die entgegen der Diagnose von Torrey und Gray fl. bor. am. I. p. 52 ein solches gestieltes Blatt am Stengel zeigen. Die Gattung *Caulophyllum*, zu der auch *Leontice altaica* gehört, ist durch die Eigenthümlichkeit charakterisirt, dass die Samen die Kapsel im unreifen Zustande durchbrechen und später, nachdem die Kapsel abgefallen, als blaue kuglige Beeren frei auf dickem Funiculus stehen. Auch Maximowicz machte diese Beobachtungen und gründete darauf die neue Gattung.

- 6) *Adike pumila* Raf. (Mit einer Tafel Analysen eingesendet. *Urtica pumila* L.).

Am südlichen Amur in feuchten Laubwäldern, an schattigen Stellen, seltener auf Schlamm Boden schattiger Weidenbüsche der Inseln.

Eine sonst in Nordamerika häufig wachsende einjährige Pflanze. Unsere Pflanze stimmt mit der von Torrey in der *flora of the state of New York* tab. 122 gegebene Abbildung überein. Die von uns verglichenen Exemplare zeigen aber meist am Grunde mehr abgerundete Blätter, während die der Amurpflanze am ungezähnten Grunde stets keilförmig ausgespitzt sind. Wir sahen jedoch amerikanische Pflanzen, die den gleichen Charakter zeigen. Die männliche Blütenhülle der Amurpflanze ist nach Maximowicz meist 2-, selten 3-theilig. Torrey bildet sie als 3 — 4-theilig ab. Unterschiede, die eine neue Art begründen könnten, sind also nicht vorhanden.

2) Das untere Amurland.

(Aus Briefen des Hrn. Maximowicz an den botanischen Garten gerichtet.)

Seit meinem letzten Briefe, datirt Nikolaew August 1854, habe ich nur noch zwei botanische Reisen gemacht: vom 7. — 20. September, den Amur hinauf von Nikolaew nach dem etwa 300 Werst höher gelegenen Posten Kisi, und vom 9. — 22. October von Kisi aus in einem Gillakenboote nach

der Bai de Castries. Die erstere Reise hatte ich die Absicht viel früher zu unternehmen, da Nikolaew kein hinlänglich interessanter Ort, um länger dort zu botanisiren, zu sein scheint; allein der Chef der Amurexpedition war abwesend und erst bei seiner Ankunft konnte ich die Bewilligung eines Bootes mit vier Ruderern auswirken. Wegen der späten Jahreszeit fand ich nur Weniges in Blüthe, häufiger Regen und widrige Winde liessen mich viel Zeit verlieren und es war mir Eile empfohlen, damit das Boot noch vor dem Eisgange nach Nikolaew zurück sein und anderweitig dienen könne. So hatte ich denn nur wenig Zeit zum eigentlichen Sammeln. Beim Ausfluge nach de Castries hatte ich die Meeresflora im Auge. Ich durchreiste die Bai eine Woche lang in allen Richtungen, mit und ohne Dredge arbeitend, allein auch hier blieb die Ausbeute (etwa 17 Arten) unter meiner Erwartung. Denn während nach v. Middendorff die Herbstwinde im Ochotskischen Meere die reichste Algenbeute dem Lande zutrieben, ist hier das Umgekehrte der Fall: mit der späteren Jahreszeit beginnen Winde aus NW., wehen fast ohne auszusetzen den ganzen Winter hindurch und wechseln erst im Frühjahr mit andern Winden ab, schwemmen also im sogenannten Tatarischen Golf nicht nur nichts Neues ans Land, sondern führen vielleicht das Alte noch mit sich fort, wenigstens sah ich im Juli eine reichere Meeresflora und mehr Auswurf als jetzt im October. — Mit meiner Rückkehr nach Kisi richtete ich mich daselbst zum Ueberwintern ein und begann ein meteorologisches Journal, das ich mit möglicher Regelmässigkeit bis jetzt geführt habe, und bei meiner Sommerreise in Dr. Weyrich's Hände zur gefälligen Weiterführung übergebe. Meine Beobachtungsstunden waren bis zum 1. Januar 1855 von 9 Uhr Morgens an, alle drei Stunden also acht Mal täglich und jeden 21. des Monats 25 Beobachtungen in 24 Stunden. Vom 1. Januar an bis jetzt aber wegen unumgänglicher Unregelmässigkeit der nächtlichen Beobachtungen in einem Orte, wo ausser der meinigen nur noch eine verdorbene Uhr vorhanden ist, die Stunden 6, 7, 9 Vormittags, 12 Mittags, 2, 3, 9, 10 Nachmittags und am 21. jeden Monats wie früher.

Was die Winde anbetrifft, habe ich das gewonnene Resultat schon oben angeführt; sonst führe ich noch an, dass der erste Schnee am 9. October fiel, am 14. November der Fluss gefror, die grösste Kälte (-30°) am 15. Februar n. St. stattfand, und dass der Fluss am 8. Mai n. St. aufging. Im Winter 1853—1854 bedeckte sich der Fluss mit Eis vom 25. bis 27. October a. St. (8. November n. St.), ging auf am 8ten Mai. Data früherer Jahre sind nicht vorhanden, da Kisi erst 1853 gegründet worden ist. Weitere Resultate kann ich nicht mittheilen, weil die Materialien noch unbearbeitet liegen. Im Allgemeinen gesagt hat Kisi, das mit der Bai de Castries ziemlich in derselben Breite liegt ($51^{\circ}27'N.$), ein milderer Klima als Nikolaew, das etwa 50 W. von der Amurmündung gelegen ($53^{\circ}8'$ circa) namentlich stärkere Schneestürme im Winter bringt. Auch der Amur geht viel später in Nikolaew auf. Meine Winterarbeiten, ausser dem

meteorologischen Journal waren: Durcharbeiten der gesammelten Pflanzen, was ich aber, verzögert durch zeitraubende Analysen und Zeichnen der Blumentheile, nicht bis zu Ende habe durchführen können; Bereicherung meiner Kenntnisse in der Landessprache für künftige Reisen, Wörterbuch etc. Endlich machte ich eine Weihnachtsreise nach Nikolaew mit Hunden, während welcher ich Gelegenheit hatte, Manches über Sitten und Lebensweise der Eingeborenen zu bemerken, was ich im Sommer nicht hätte beobachten können.

Ich lasse nun, auf eine Sammlung von 317 Arten höherer Pflanzen³⁾ gestützt, die vom 12. Juli bis zum Herbst 1854 gesammelt worden, eine kleine Skizze der hiesigen Vegetation folgen.

Durch meine bisherigen Reisen habe ich kennen gelernt: die Küste, die Inseln und die nächste Umgebung der Bai de Castries, das Ufer des fast süßen Limans des Amur, mit den Küstenwäldern und den Amur von der Mündung an bis etwa 350 Werst aufwärts. Das Innere der grossen Halbinsel, die so durch den fast rein von Süden kommenden Amur einer- und dem Liman sammt dem tatarischen Golf andererseits gebildet wird, so wie das Land, das sich vom Amur nach Norden bis zum ochotskischen Meere erstreckt, habe ich zwar selbst nicht besucht, wage aber auf Aussagen Anderer und zum Theil auf eigene kleine Excursionen gestützt, die an den Ufern und Küsten beobachteten Verhältnisse auch auf das Binnenland auszudehnen. Hiernach ist es ein Plateau von mässiger Höhe, hier und da von Bach- und Sumpfhälern durchschnitten und von Hügelketten durchzogen, die sich öfters zu Bergen von etwa 2000' Höhe erheben mögen. Gegen die Küste und den untern Amur hin fällt es in steilen Abhängen, sehr oft in steilen Felswänden ab, während höher hinauf stellenweise nur isolirte Höhenzüge an den Amur herantreten und zwischen sich ein weites Flachland lassen, durch das sich der Strom in vielen Armen und durch unzählige schon gebildete und noch in die Bildung begriffene Inseln durchwindet, so dass oft, von einem seiner flachen Ufer zum andern gemessen, seine Breite 30 und mehr Werst betragen mag. Schon etwa 50 — 80 Werst von seiner Mündung wechseln hohe felsige und steile mit flachen Ufern ab, zwischen erstern eingezwängt erreicht der Strom eine Breite von etwa 3 — 4 Werst während er, sich zwischen letztern ergiessend, mehr einem inselreichen Landsee als einem Strome ähnlich sieht.

Ueberall, soweit ich das Land besucht, ist es ein ausgedehnter Nadelwald, in dessen Zusammensetzung und Kräftigkeit sich jedoch, je nach der Oertlichkeit, sehr wesentliche Unterschiede bemerkbar machen. Der ganze Küstenstrich scheint mir um die Bai de Castries einem rauheren Klima ausgesetzt zu sein und eine dünnere Humusdecke zu besitzen.

3) Wozu kommen: 15 von Hrn. L. Schrenk in der Bai Hadschi am westlichen Ufer des tatarischen Golfs (49° 1' N.) und 11 von Dr. Weyrich im mittleren Sachalin gesammelte Pflanzen, die ich hier noch nicht beobachtet habe. Totalsumme 343 Species.

Der Wald besteht aus vorherrschender *Picea obovata*, der sich *Abies sibirica* und in weit geringerem Maasse *Larix sibirica*, und als Unterholz *Pinus Cembra* var. *pumila* beimischen; weiter ins Innere hinein und auf den Hochsümpfen oder Tundren scheint *Larix* vorherrschend zu werden. Die Bäume sehen ziemlich kümmerlich aus, sind von Flechten bedeckt, unmittelbar an der Küste krumm und selten mehr als beindick, obgleich die Jahresringe ein hohes Alter zeigen. Wald von derselben Zusammensetzung findet man auch am Amur überall, wo das Plateau an ihn herantritt, allein die geschütztere Lage und die viel häufigern sanft abfallenden Strecken und Bachthäler, so wie die dickere Humusschicht geben ihm ein anderes besseres Ansehen. Ich mass hier Lerchen, die 4' über dem Boden gemessen 9' 1" Umfang, eine die 3' über dem Boden 10' 5" Umfang hatte, die älteste, deren Jahresringe ich zählen konnte, wies einen Durchmesser von 1' 7" (5' über dem Boden) und 190 Jahresringe; von *Abies sibirica* hatte die dickste gesehene 3' über'm Boden 4' 5" Umfang; von *Picea obovata* hatte eine 2' über dem Boden 1' 2 1/2" Durchmesser und 160 Jahresringe, eine andere in derselben Höhe 9' Umfang. Während längs der Küste sich mitten im Walde kaum ein Laubholz entdecken lässt, mischen sich dem Nadelwald längs des Amurs, wenn auch spärlich, *Sorbus aucuparia* und *sambucifolia*, *Betula alba* und *Alnabetula fruticosa* Rupr., *Populus nigra* und *tremula* bei. Stösst man aber auf niedriges Amurufer, sanfte Abhänge oder grössere Flachlandstrecken, so sieht man die Abhänge meist mit leichtem Lerchenwalde bestanden, der sich auch anderseits auf moorigem Boden findet; auf Alluvialstrecken treten Birkengehölze oder Wäldchen von *Populus nigra* oder *tremula* oder endlich gemischter Laubwald auf, der dem Auge nach der finstern Eintönigkeit des Nadelwaldes unaussprechlich wohlthut, und der sich wohl, nur ärmllicher und einförmiger, auch tiefer ins Innere hineinzieht. Den Nadelwald umsäumen überall, wo ein weniger steiler Abhang das Herabfliessen von Erde ermöglicht, Laubbäume verschiedener Art. An der Meeresküste findet man *Sorbus aucuparia*, *Betula alba* und *davurica*? *Acer spicatum* Lam. (*Dedyle incollarum*, *Sambucus racemosa*; in Bachthälern gesellen sich auch *Alnus incana* β. *hirsuta* und *Populi* hinzu. Am Amur findet man ausser den genannten noch *Prunus Padus*, *Sorbus sambucifolia*, *Quercus mongholica* Fisch., *Ulmus*, *Crataegus* und *Pyrus*. Einige *Fraxinus*-Bäume sah ich nur an einem Orte. Dieselben Bäume bilden auch den reinen Laubwald, in dem als Unterholz wachsen: *Corylus rostrata* β. *mandshurica*, *Cornus*, *Spiraea*, *Rubus Idaeus*, *Sambucus racemosa*, *Rosae*, welche letztere auch, nur in andern Arten, sich an der Küste vorfinden.

Die Kräutervegetation des reinen Nadelwaldes ist sehr einförmig: wo nicht *Ledum palustre* var. *latifolium* alles Andere verdrängt, bedecken in ungeheurer Menge den *Hypnum*-Tepich *Linnaea borealis* und *Cornus canadensis*. Seltener sind *Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea*, *Lycopodium (claratum)*, *Equisetum sylvaticum*, *Pyrola secunda*, *Gomphopetalum* sp., *Smilacina bifolia*, *Smilacina* sp.?, an grasigern Stellen *Smilacina*

daurica, an lichtern Stellen und Waldrändern *Smilacina trifolia*. Wo eine *Sphagnum*-Decke statt der *Hypnum*-Wiese auftritt, wuchert *Coptis trifoliata*, an faulen Baumstämmen *Circaea alpina*, an nassen Stellen zerstreut *Rhododendrum chrysanthum*?, auf schwammigem *Hypnum*-Boden und quelligen Stellen fand ich (um Nikolajew) *Vaccinium praestans*, und durch den Wald zerstreut und selten wurden gefunden: *Goodyera repens*, die schöne *Listera Eschscholtziana*? *Chimophila umbellata*, *Pyrola chlorantha*, *Hypopitys multiflora*, *Platanthera*? sp. An grössern Waldbächen wachsen 3 Arten *Rosa*, *Alnus incana* var. *hirsuta*, *Ribes* sp. 2 und 3, *Ligularia sibirica*, *Polemonium coeruleum*, *Aconitum* sp., *Caltha palustris*, *Iris* fl. *coeruleis*, *Saxifraga punctata*?, *Viola* sp.? In Bergwäldern sah ich *Vaccinium Myrtillus*, *Equisetum hiemale*, *Listera cordata*?, *Polypodium Phegopteris*, fleckenweise grosse Colonien von *Corydalis* fl. *lilacinis* und *fibrosa*; *Rubus Chamaemorus*, *Rhododendrum chrysanthum*? wird häufiger gefunden und auf höhern Berggipfeln sieht man entweder ein Gestrüpp von *Pinus Cembra pumila*, dessen den Abhang gleichsam hinabkriechende Stämme dem Vordringen ein fast unübersteigliches Hinderniss entgegenstellen und dem sich *Rhododendrum chrysanthum*? in grosser Menge beigesellt, oder eine kahle steinige Fläche, die wie auch ähnliche an der Meeresküste, ein paar verküppelte *Alnaster*, Zwerge von *Pinus Cembra pumila* und einen Teppich von *Empetrum nigrum*? mit dazwischen gesätem *Vaccinium Vitis Idaea* und einer *Ericacea*? und auf vollkommen kahlern Felsgetrümmer spärliche Ansiedelungen von *Polypodium fragrans* und *Sedum cyaneum*? darbieten. Ich kenne nur sehr wenige solcher Rücken und füge zur Vervollständigung des Gesagten hinzu, dass ich am Amur dürre, mit Geröll bedeckte steile Abhänge bestieg, die, so weit das Auge hinaufreichte, dieselbe Vegetation darzubieten schienen. Sie war sehr spärlich und bestand aus *Saxifraga bronchialis*, *Sedum* sp.; schönen Lichenen, *Polystichum fragrans*, *Woodsien*?, mehr nach unten zu *Umbilicus spinosus*? *Papaver nudicaule*, *Corydalis* sp. *flaviflora*, *Calystegia sepium*? fl. *roseis*, *Patrinia rupestris*, *Thymus Serpyllum*, *Polypodium vulgare*. Wo einzelne Lerchenbäume sich ansiedeln konnten, war Alles mit *Vaccinium Vitis Idaea* bedeckt, das eine unglaubliche Ernte ganz eigenthümlich grosser und schmackhafter Beeren für den Wintervorrath der Eingeborenen liefert und deswegen auch die Beere (als) *par préférence* heisst. Wo noch mehr Wald sich beimischt, tritt in grosser Menge *Rhododendrum dauricum* auf.

Die Ränder des Nadelwaldes mit ihrem Laubholzsaume sind ergiebiger und interessanter. Hier wachsen häufig: *Veratrum album*, *Spiraea Aruncus* u. *Cimicifuga simplex*, *Actaea rubra*, *Aconita*, *Clematis* fol. *bilernatis*, *Vicia*, *Plarmica sibirica*, *Hemerocallis flava*? *Saussurea* sp.? *Cacalia hastata*, *Geranium* sp.; seltener schon sind *Cacalia auriculata*, *Sanguisorba tenuifolia*, *Mulgedium*?, *Impatiens noli me tangere*, *Solidago Virgaurea*? *Lathyrus*, *Halenia sibirica*, *Lilium spectabile* und *Lilium Martagon*, und nur an einzelnen Stellen finden sich: *Chrysosplenium* n. sp., *Epilobium alpinum*, *Stellaria* sp. *viridis*. An feuchten Abhängen ist häufig *Pedicularis resupinata*; an Felsen wach-

sen: *Polypodium vulgare*, *Sedum Aizoon*, *Polypodium* sp., *Seda planifolia*, *Artemisia borealis*? *Valeriana officinalis*? *Umbilicus spinosus*? und nur auf den Inseln der Castrisbai fand ich: *Potentilla* sp. *nova*? *Leucanthemum* sp.? *Hedysarum obscuro*? *Pisum maritimum*. Wo das Laubholz eine grössere Ausdehnung gewinnt, also am Fusse von Abhängen mit geschützter Lage, an Bächen auf fruchtbarem Boden, welche Verhältnisse sich am Amur weit häufiger als am Meere vorfinden, gesellen sich zu den genannten noch hinzu: *Clematis* fol. *ternatis*, *Thalictra*, *Corydalis pauciflorae* aff. fl. *coeruleis* (Kisi, April), *Spiraea* n. sp. *et aliae*, *Galium* sp., *Xylosteum Maximowiczii* Rupr., *Artemisia* No. 8 und 11 (*latifoliae* aff.). *Senecio palmatus*, mehr an Bächen, *Senecio obscurus*?; *Tragopogon*?, *Campanula* sp., *Campanula glomerata*, *Lamium*?, *Polygonum* sp., *Picris japonica*. Die oben erwähnten Wäldchen und Gehölze von Pappeln, Birken, Espen weichen nur insofern in ihrer Kräuterflora von der des gemischten Laubwaldes ab, als in Folge ihrer grössern Lichtheit und Trockenheit, breitblättrige Formen wie *Veratrum* und ähnliche, die dem letztern den Stempel grösserer Ueppigkeit aufdrücken, jenen fehlen, dagegen sich häufiger Gräser vorfinden und zwischen ihnen *Cacalia hastata* und *Lathyrus*?

Der Wald mit seinem Unterholz und Kräuterwuchs nimmt billig die erste Stelle in jeder Vegetationsskizze ein, um wie viel mehr in diesem Abriiss, der über ein Land handelt, das ein wahres Waldmeer ist, in dem Wiesen, Gräsümpfe, Brüche und Haiden nur sehr kleine Partien einnehmen Tundren, oder was hier der Russe mit diesem Namen belegt, scheinen allerdings alle mehr deprimirten Landestrecken des Innern einzunehmen, allein nur sehr selten werden sie den Namen Tundren, mit denen man im Norden weite baumlose Moorstrecken belegt, verdienen. Hier sind solche Flächen meist mit Lerchengestrüpp bestanden und tragen *Oxycoccus palustris*, zwergartige Weiden, *Ledum palustre latifolium*, *Rubus chamaemorus*, *Cassandra calyculata*, *Pedicularis* sp.

Unter den Landstrecken, die nicht mit Wald bedeckt sind, scheinen noch die meisten durch Gestrüppe eingenommen zu sein. Auf unfruchtbarem und nicht zu nassem Boden (Haidboden will ich ihn nicht nennen) ist Alles von *Ledum palustre* bedeckt; darunter wächst *Vaccinium Vitis Idaea*, *Antennaria dioica*, *Viola* (*sylvestris*?). *Hieracium umbellatum*. Anderer Art sind ganz von Wald umschlossene Gestrüppe, die wohl zumeist an durch Waldbrand zerstörten oder besonders ungünstig gelegenen Stellen sich bilden und aus einem dichten Bestande von kleinen *Larix*, *Betula*, *Acer*, *Salix* zu bestehen pflegen. Von Kräutern habe ich blos ihnen zukommend, *Antennaria margaritacea* bemerkt, doch ist überhaupt ihre Flora eine sehr ärmliche. Ist das Ufer des Flusses nahe, so setzt sich das höhere Gestrüpp anders zusammen: *Corylus*, *Acer*, *Sorbi*, *Spiraea*, *Cornus*, *Aralia*?, *Rosae* spielen die Hauptrolle und es erheben sich einzelne Bäume von *Populus tremula*, *nigra*, *suaveolens*, *Betula alba*, *Quercus*, *Alnus*, *Salix*

mit einer reichen Kräuterflor, die der lichterer Waldränder und Laubwäldchen ähnlich ist.

Eigentliche Wiesen, wie sie das nördliche und mittlere Europa hat, mit ihren manichfaltigen Gramineen, Carices und dem so vielfältigen Blumenflor, suchte ich hier vergebens. Aufgeschwemmtes Flachland, Stellen, wie kleine Vorgebirge, an die das Meer oder der Fluss neues Land ansetzt, bedecken sich, wenn am Meere, meist mit *Elymus*, oft 4' hoch, oder mit oft mannshoher *Calamagrostis*; an süßen Gewässern stets mit *Calamagrostis*-Arten. Von Pflanzen, die sich diesen einen Menschen an Höhe oft überragenden Graswäldern beimischen, erwähne ich für alle Wiesen als Haupt- und eigenthümliche Pflanze *Stellaria radicans* und in weit geringerem Maasse *Epilobium angustifolium*. Unter *Elymus* und am Rande derselben wachsen: die schöne *Rosa* sp. 1., *Polygonum bistorta*, *Artemisia*, schon mehr unmittelbar am Meere, *Pisum*?, *Linaria vulgaris*.

Auf den unmittelbarer Wirkung von Ebbe und Fluth ausgesetzten Dünen wachsen: *Honckenega peploides* β. *maxima*, *Spergularia media*, *Glaux maritima*, *Salicornia herbacea*, *Triglochin maritimum*, *Potentilla anserina*.

Die *Calamagrostis* an süßen Gewässern weisen auf: *Rosa* sp. 2, *Rosa alpina*? sowie *Rosa fructu subpyriformi*, auch wohl *Crataegus* und *Pyrus* in einzelnen Bäumen⁴⁾, sowie Sträuchlein von *Viburnum Opulus*? Ausser den genannten Hauptpflanzen (*Stellaria radicans* und *Epilobium angustifolium*) kommen ihnen zu: *Thermopsis fabacea*? *Thalictrum aquilegifolium*? *Galium verum*, *Artemisia*, *Linaria vulgaris*, *Chenopodium album*, *Vicia*, *Scutellaria* sp. (*galericulatae* aff.), *Tanacetum boreale*, *Bupleura*, *Mulgedium* sp., *Bidens tripartita*, *Galeopsis Tetrahit*, *Cerastia*, *Erysima*.

Die angeführte Vegetation findet sich, wie gesagt, an offeneren und trockeneren Stellen von Vorgebirgen und Flusscaps, Landzungen etc., jedoch nur, wenn der Mensch ihnen fremd bleibt. Gewöhnlich aber wählt sich der Eingeborene solche Stellen, um sein Dorf anzulegen; sie gewähren ihm freiere Lage, besseren und näheren Fischfang in der hier gewöhnlich stärkeren Strömung; hier baut er auch seine Pallisadenreihe in den Fluss, an die er Netze bindet, welche ihm, ausser dem Fischfange vom Boote aus, immer einen Vorrath von Fischen bereit halten, den er nur jeden Morgen abzusammeln braucht. Mit seiner Ansiedelung verändert er unwillkürlich die Physiognomie des Ortes; alle nicht zu oft betretenen Zwischenräume zwischen den Jurten und ein weiter Raum ausserhalb derselben bedeckt sich mit einem Gebüsch mannshoher *Artemisia* (*rulgaris* etc.). (welche den Gillaken ebenso begleitet als *Datura Stramonium* den Zigeuner oder *Bunias orientalis* den Kosaken), und zwischen denen häufig wächst: *Urtica dioica*, ein unentbehrliches Ma-

terial zu Zwirn, Schnüren und Netzen, die der Jurtenbewohner sich kunstreich daraus zu bereiten versteht⁵⁾.

Weniger häufig trifft man in den *Artemisia*-Gebüsch auf *Cannabis sativa* β. *daurica*. Die gewöhnlich den Menschen begleitenden Schuttpflanzen wachsen hier auch; ich nenne: *Capsella Bursa*, *Chenopodia*, *Potentilla norwegica*? und *anserina*, *Geum urbanum*.

Auf jedem jüngst angeschwemmten Lande, sei es nun den grössten Theil des Jahres unter Wasser oder sei es nur grösseren Ueberschwemmungen unterworfen, findet man *Calamagrostis*-Wiesen. Wenn der in seinem verbreiteten Fluss-thal in mehreren Rinnen fliessende Strom zwischen zweien solcher Rinnen eine Grasbank so weit erhoben hat, dass sie beim niedrigsten Wasserstand (im Spätherbst) zum Vorschein kommen kann, siedeln sich sogleich *Salices* darauf an, die, wenngleich fast das Jahr über mehrere Fuss unter Wasser, zu grossen Sträuchern werden und nach beiden Seiten ihr Gebiet, es zugleich mit den Wurzeln festhaltend, durch neue Reihen junger Schossen oder Sämlinge erweitern. Wie nach der Schnur gepflanzt ziehen sich die Weiden im Flusse hin, schliessen sich an eine ältere, schon dichter bestandene Insel an oder umschliessen ringförmig ein kleineres oder grösseres seenartiges Wasserbecken, den steten Aufenthalt unzähliger Wasservögel. Hier nun zögert auch *Calamagrostis* mit der Ansiedelung nicht und gewinnt langsam, aber unaufhaltsam, von dem festen Hinterhalte der Gesträuche aus, der oft mit voller Gewalt vorüberschliessenden Strömung Raum ab. Nur da, wo ruhiges Wasser ist, umsäumt sich eine solche Wasserwiese mit *Polygonum lapathifolium* aff., *P. hydropiperi* aff.?, *Chenopodium album* (fadenhoch) oder je nach der Oertlichkeit mit *Phragmites*, *Scirpus lacustris*?, *Equisetum limosum*.

Auf stillen Untiefen zwischen den Weidenreihen findet man

5) Im Herbste werden die Stengel geschnitten, eingeweicht, im Winter getrocknet und in Bündel gebunden, gegen das Frühjahr hin die Stengel mit einem flachen spitzen Hölzchen gespalten und flachgestrichen und mit einem andern Holze so lange gestrichen, bis sie sich zerfasern und die gewonnene Faser wird nun auf Handspindeln meist von Weibern gesponnen. Haben dieselben sich ihren Nähzwirn bereitet, so ist die Weiberarbeit gethan; alles Uebrige ist Männersache. Der zu Schnur bestimmte Faden wird auf so viel Spindeln gewickelt, als die Schour Stränge haben soll; die Spindeln werden auf der Jurtenbank festgestellt, ein Stück Faden wird von jeder durch eine an einem Deckenbalken befestigte Oese bis beinahe hinab zur Erde geleitet und der übrige Faden vor dem sich Abwickeln geschützt. Die durch die Oese geleiteten Fäden werden an eine schwebende Spindel gebunden, die so lange in kreisförmiger Bewegung erhalten wird, bis die Schnur genügend fest zusammen und in Folge dessen die kreisende Spindel bis fast zur Decke hinaufgerückt ist. Das sehr zusammengedrehte Stück Schnur wird nun auf die schwebende Spindel gewickelt und vor dem sich Abwickeln geschützt. Neuer Faden wird nun von den feststehenden Spindeln abgelassen, der übrige befestigt und die Arbeit fortgesetzt. Die Schnüre geben an Gleichmässigkeit und Festigkeit guten Sorten unserer Hanfschnüre nichts nach und sind namentlich als Netze im Wasser, gebleicht, durchaus nicht zu unterschätzen.

4) Ein *Pyrus* Stamm, 3' über dem Boden gemessen, wo er sich in Aeste theilte, hatte 3' Umfang. Ein etwa 15' hoher *Crataegus* mass 3' über dem Boden an Umfang 2' 5".

ausgedehnte Wasserwiesen von *Panicum* sp. mit dazwischen gestreuter *Beckmannia cruciformis*, wo es noch flacher wird *Scirpus* sp. Wächst eine *Calamagrostis*-Wiese allmählig aus dem Wasser heraus, so lichtet sie sich mit der grösseren Trockenheit immer mehr und es findet Möglichkeit zum Fortkommen: *Mentha arvensis*?, *Veronica spuria*?, *Inula caspia*. Dann *Dianthus* sp., *Mulgedium* sp.?; endlich kann der Wind den Inselnsand fassen, den mit der grösseren Trockenheit *Calamagrostis* allmählig verlassen muss, führt ihn zu welligen Dünen auf, auf denen dann *Corispermum*, *Orobancha* sp., *Artemisia* sp., *Aster* sp. spärlich gedeihen. Wo dagegen Weiden die Insel zu bilden geholfen und sie erobert haben, wird sie höher und höher, die Weiden zu Bäumen, *Cornus*, *Rosae*, *Spiraeae*, endlich siedeln sich *Populus tremula* und *Betulae* an und am Ende wohl auch Nadelwald. Auf dem stets feuchten Boden unter dem Weidengesträuch siedeln sich an: *Ranunculi*, *Callitha*, *Nasturtia*, *Lythrum*, *Gnaphalium uliginosum*, *Lysimachia davurica*, *Polygona*, *Veronicae* etc.; an etwas nasser Stellen oder unmittelbar am Flusse auf Sand: *Bothriospermum* aff. *Rusnetzowii*, an feinebegrasteten Abhängen: *Dianthus*, *Trifolium Lupinaster*, *Agrimonia pilosa*?

Eine interessante Ausbeute gewährt der unmittelbar den Fluss umsäumende Uferstreifen, der sandig oder, wo Bäche münden, stellenweise etwas sumpfig, mehrere seltene und sonst nirgends beobachtete Pflanzen trägt, allein leider in seltenen und zerstreuten Exemplaren. Sie können kaum Ueberbleibsel früherer Monate, Spätlinge sein: solche würden sich im Waldesschatten erhalten; ich glaube sie als von anderswo bergeschwemmte Gäste, Fremdlinge am untern Amur ansehen zu dürfen.

Unentschieden muss es fürs Erste bleiben, ob der Amur selbst vom Süden her oder die ihm von Nord aus dem Stanowoigebirge zufließenden Flüsse (Amgun, Garin z. B.) die grössere Anzahl dieser Seltenheiten herabbringen, die ich meist am linken Amurufer gefunden, von dem ich jedoch eine viel kleinere Strecke kenne, als vom rechten. — Am häufigsten und beiden Ufern zukommend ist *Hypericum* sp. (von Süden hergekommen?), ziemlich häufig ist noch *Tetrapoma*? sp.; allein selten und sehr selten sind: *Mazus* sp., *Gnaphalium*?, *Hippuris* sp. *nana*, *Anthemidearum* genus novum?

Es bleiben nun noch die Stümpfe und Brüche, so wie die Vegetation der Seen und Flüsse selbst zu betrachten. Die Stelle unserer Grassümpfe vertreten meist nasse *Calamagrostis*-Wiesen; Grassümpfe traf ich sehr selten und kann daher wenig Allgemeines über sie sagen. Einer unweit Nikolaew bot ausser *Gentiana*, ähnlich der *Pneumonanthe*, noch: *Cicutae*, *Sia*, *Comarum palustre*?; *Nauenburgia thyrsiflora*, grosse *Carices*, *Scirpus lacustris*? und *sylvaticus*, *Iris Pseudacorus*?

Von Brüchen und Seen umgeben kenne ich nur eine kleine Probe auf Cap Tschickrach und den See Kisi, obgleich die hiesigen Karten vom linken Amurufer nördlich eine Menge Seen aufweisen. Der See Kisi hat hohe Ufer; der kleine See des Cap Tschickrach ist von einem schwarzen Moorboden umgeben, in dem und um den *Simplocarpus kamtschaticus*, *Lob-*

lia sessilifolia, *Filix* sp. *magna* wachsen. — Im Amur selbst endlich in flacheren ruhigeren Buchten sehr häufig: *Limnanthemum nymphaeoides*?, *Ranunculus aquatilis pantothrix*, *Potamogeton* sp. (*perfoliatus*? s. fl.), *Scirpus* sp. *sing*; zwischen den Inseln und Weidengebüschen in ruhigem Wasser *Trapa* sp. nach der Aussage der Eingeborenen.

Obgleich ich den besuchten Landestheil nach kaum mehr als zweimonatlichem Botanisiren im Herbst und Spätsommer kenne und das in dieser Jahreszeit Gefundene auch auf viel Interessantes in den übrigen Sommermonaten schliessen lässt, glaube ich doch die erste Gelegenheit ergreifen zu müssen, um den Amur höher hinauf kennen zu lernen. Sein von jenseits des 48sten Breitengrades herkommender Lauf und die Erzählungen der im vorigen Sommer von Sibirien Herabgekommenen, sowie bei Eingeborenen eingezogene Erkundigungen lassen ein ganz anderes Klima und eine reichere Vegetation erwarten, als z. B. die Breite von der Bai de Castries (51° 27') und das ungefähr in derselben Breite gelegene Kisi, die südlichsten bisher von mir besuchten und noch von Russen besetzten Punkte mit ihrem rauhen Nachbar dem Meere bieten können. — Es ist mir gelungen vier Kosaken bewilligt zu erhalten, ich habe mir zwei Gillakenböte angeschafft, einen Eingeborenen als Führer gemiethet und bin fertig in den nächsten Tagen abzureisen. Wenn die Umstände sonst günstig sind, so gedenke ich den Amur bis zum Ussuri und in diesem fast rein nach Süden so weit hineinzugehen als möglich sein wird. Sind die Karten richtig, so bildet der Ussuri die Fortsetzung meiner auf dem Amur sehr nach Süden gehenden Bahn und erstreckt sich bis zum 44sten Breitengrad. Nach Erkundigungen sind seine Ufer von einem Tungusenstamm, den Orotschen, die auch de Castries und Hadshi bewohnen, besetzt und haben keine grösseren, ja vielleicht überhaupt keine mandschurischen und chinesischen Ansiedlungen, ein sehr günstiger Umstand zum ungehinderten Weiterkommen. Da ich bald nach dem Eisgange aufbreche, hoffe ich bis zu Ende August in fast 4 Monaten recht hoch hinaufzukommen, um so mehr, als es im ersten Frühjahr wenig zu sammeln giebt und die ersten 200 Werst von Kisi aufwärts von dem schon im vorigen Jahre besuchten wenig abweichen müssen, ich also im Beginn und am Ende der Reise eilen kann.

In einem rauhen Waldlande ohne andere Communicationen als Flüsse, entfernt endlich durch ungeheure Strecken von jedem mit mehr Mitteln ausgerüsteten Landstriche Russlands, ist es unmöglich die Transportmittel und Menschen zu erhalten, die ich in günstigeren Verhältnissen zu erhalten sicher hoffen könnte. Die Resultate, die ich bekommen werde, gehen unausbleiblich mit den Mitteln zu ihrer Erreichung Hand in Hand, d. h. sie fallen ärmlischer aus als ein ebenso langer Aufenthalt in einem für ähnliche Unternehmungen günstiger ausgestatteten Landstriche ergeben würde. Dies gilt namentlich und hauptsächlich von der Anzahl und dem weniger guten Zustande der gesammelten Exemplare und leider freilich auch von der Specieszahl, die durch die Langsamkeit,

ja fast Unmöglichkeit, mit der man von einer interessanten Oertlichkeit zu einer andern kommen kann (nie komme ich in's Gebirge, so dass ich Sammlungen machen kann!), natürlich auch eine geringere sein wird. Ich werde thun was ich kann. Regen, stürmisches Wetter und unvorhergesehene Zufälle können aber alle Anstrengungen zu Nichte machen, und ich bitte deswegen im Voraus, von meiner Reise, die tausende von Wersten zum Theil noch von Europäern unbetretenen Landes umfassen soll, und bei meinen geringen Transportmitteln keine grossen Sammlungen zu erwarten. Im günstigsten Falle kann ich nicht mehr als das mitgenommene Papier mit Pflanzen füllen und die Sammlungen heil nach Hause schaffen, allein auf zwei vierrudrigen Böten und neben andern unumgänglichen Artikeln wie trockener Provision und Tauschwaaren, kann ich wohl kaum für mehr als 10 Ries Papier Platz schaffen. Für den Fall, dass ich weit in den Ussuri hineingehe, habe ich einen kleinen Sextanten geliehen, der, so unzulänglich er auch ist (er zeigt nur Minuten) und so wenig geübt ich auch bisher noch im Beobachten bin, mir doch sicherer als Compass und Logrechnung die gewonnene Breite angeben wird.

4) Das obere Amur-Land und Ussuri-Gebiet.

Am 24. Juni 1855 reiste ich denn zugleich mit Schrenk von Kisi ab, hielt mich am rechten Amur-Ufer, als dem interessanteren, und erreichte am 31. Juli die Mündung des Ussuri, welche ich in etwa 700 Wersten Entfernung von Kisi setzen muss, wenn man gleich mir, allen Krümmungen der Flussufer folgen muss. Anfangs, am linken Ufer bis etwa zum Gorin, am rechten bis über den Chungar hinaus, sind die Ufer im Allgemeinen hoch und in der Entfernung sieht man überall Bergücken von ansehnlicher Höhe verlaufen. Höher hinauf ist das linke Ufer flach, und selbst in der Ferne selten von Bergen begrenzt, während längst dem rechten in ziemlicher Nähe waldige Berge streifen, die von Zeit zu Zeit an den Fluss treten und felsige Vorgebirge bilden.

Mit dem Zurücktreten der Berge ändert sich wesentlich der Charakter der Uferwälder, die Nadelhölzer und mit ihnen zum Theil auch *Alnus glutinosa* und *incana*, *Alnobotula fruticosa* Rupr., ja selbst *Sorbus Aucuparia* verschwinden und sind nur noch auf den fernen Bergabhängen sichtbar, während die ebenen Uferstrecken von schönen hochstämmigen Laubwäldern eingenommen sind; nur an steilen Vorgebirgen auf der Nordfläche und den Gipfeln sieht man noch Nadelwald. Recht schön lässt sich das Auftreten neuer Baumformen verfolgen und oft genau der Ort ihres Beginneins angeben. In Kisi selbst scheinen ihre Nordgrenze zu erreichen: ein Baum aus der Familie der Leguminosen mit brauner, etwas abblätternder Rinde, weissgrünlichen Blüthen in dichten Trauben und einem mattgrünen fiederblättrigen Laube (*Rhotolalang* bei den hiesigen Tungusenstämmen, *Maakia Amurensis* Rupr.), in Kisi ohne Blüthen und klein, ein *Acer* (*A. laetum* C. A. M. γ . *parviflorum*), eine strauchartige *Araliacee* mit polygamischen gelblichen Blumen in Dolken und schwarzen saftigen Früchten, stachli-

gem Stamm (*Hodera senticosa* Rupr.) — und ein kletternder Strauch mit wohlriechendem Holze, diöcischen wohlriechenden hellrothen Blumen und hängenden scharlachrothen Beerentrauben (*Kotzialtd* der Tungusen, *Maximowiczia amurensis* Rupr.). Etwa 25 Werst oberhalb Kisi sah ich zum letzten Mal *Juniperus nana*, zum ersten Mal den *Taxus baccata* L. (*Kindala*) der von nun an auf allen Gebirgen vorkommen soll, von wo ihn die Eingeborenen im Winter holen um das harte braune Holz an die Chinesen zu Meubeln zu verkaufen. Er soll einen grossen bis 1 Fuss dicken Baum bilden, scheint aber ein Gebirgsbaum zu sein, da ich ihn am Ufer nur selten und immer auf düsteren, hohen, felsigen Vorgebirgen und klein gesehen habe. 30 Werst höher, an einer sehr begünstigten Localität, sah ich zuerst einen Baum aus der Klasse der *Rosifloras* mit eingrifflichen weissen Blüthen und schwarzvioletten, erbsengrossen Steinfrüchten, hellbrauner abblätternder, der *Betula davurica* ähnlicher Rinde (*Ssikssengkord*, *Prunus glandulifolia* Rupr.), einen *Ulmus* (*Charracho* bei den Eingeborenen, *Ulmus major* Sm. β . *heterophylla*) mit einem sehr grossen büstigbehaarten Blatte, hier nur noch in kleinen Bäumen und wahrscheinlich nicht blühend, da ihn die Eingeborenen mit *Corylus* verwechselten. Er tritt in grösserer Menge erst oberhalb des Chungars auf. Ferner eine weissblüthige, fast geruchlose *Syringa*, ein grosser Strauch mit kleinen und abweichend gebauten Blüthen (*Piregda*), ein weissblüthiger geruchloser *Philadelphus* (*P. coronarius* L.), eine *Vitis*, die ich aber erst etwa 100 Werst höher mit reifen blauschwarzen Früchten fand und die vom Chungar an alle Laubwälder erfüllt. Noch 15 Werst höher tritt zuerst unsere *Tilia cordata* Mill. auf (*Kilda*) und bald darauf erscheinen die ersten baumartigen *Pinus Combra*-Bäume, die von nun an in keinem Nadelwalde fehlen und namentlich an den Bergabhängen Stämme von 3 — 4 Fuss Dicke liefern. Die sibirische Ceder bildet hier das einzige Holz, aus dem sich die Eingeborenen ihre Böte anfertigen; das Flachboot eines chinesischen Kaufmanns, das ich sah, hatte als Boden ein einziges Brett von 3 Fuss Breite und 8 Faden Länge; es soll aber Bretter von 9 $\frac{1}{2}$ Faden geben. Ferner treten hier auf: ein schöner *Acer* (*Moktscheldä*, *A. tegmentosum* Rupr. et Maxim.), ein niederliegender Strauch mit weit hinkriechenden ruthenförmigen Aesten, weissen sehr wohlriechenden Blüthen und (blauen?) essbaren elliptischen Früchten (*Kalomikta*, *Kalomikta mandshurica*); ein schöner *Evonymus* mit 4-flügeligen rothen Früchten (*E. latifolius affinis*), beide mehr in Nadelwäldern; ein kleiner *Acer* (*Ginnala*, *A. tataricum* L. β . *laciniatum*) mit sehr zugespitzten Blättern, und *Evonymus europaeus*. Diese beiden auf sonnigen Stellen auf Sandboden. Zu beiden Seiten der Garia und eine weite Strecke am rechten Ufer hin kommt eine unterhalb noch nicht beobachtete *Picea* (*Djéchtla* oder *Dejachtla*, *P. obovata* Ledeb.) vor, deren genauere Verbreitungsverhältnisse ich nicht ins Reine bringen konnte. Es ist ein düsterer Baum als *Picea jezoensis*, mit spärlichem braunen Laube und bei älteren Bäumen gefächert risiger Rinde, fast in der Weise der Eschenrinde. *Sorbus sambucifolia* scheint hier zu verschwinden. Von hier an tritt ein

kleiner Leguminosen-Strauch mit gedrehten Blättern und rothen Blumen auf, der je höher hinauf desto häufiger wird (*Lespedeza bicolor Turcz.*). Die am unteren Amur recht seltenen Bäume: ein kleinblättriger *Ulmus* (*Ulmus glabra Mill.*) und ein *Fraxinus* werden hier häufiger, ersterer bildet in der Nähe des Chungar ganze Gehölze mit hohen bis 3 Fuss dicken Stämmen. Zwischen den Dörfern Drifu und Dzongda 15 Werst unterhalb der Chungarmündung ist die Nordgrenze einer hiesigen *Juglans*-Art (*Juglans mandshurica Rupr. et Maxim.*). Gegenüber am linken Ufer beim Dorfe Oxymoy erreicht der *Kohcto*-Baum, dessen Rinde am Amur überall den Kork ersetzt, seine Grenze. Er kommt nur selten und krüppelhaft vor, es ist ein 50' hoher schlanker Baum, mit kleiner Krone, gefiederten wohlriechenden Blättern und fünffächrigen erbsengrossen Früchten, in arnblüthigen Trugdolden. Am rechten Ufer sah ich ihn zum ersten Mal, erst etwa 75 Werst weiter beim Dorfe Dshare. In dieser Gegend wird auch ein dickeischer *Rhamnus* (*R. darurica Pall.*), der einen ansehnlichen Baum liefert von etwa $\frac{1}{2}$ Fuss Dicke und 30 Fuss Höhe zuerst angetroffen und von nun in Laubwäldern häufig. Der Laubwald, der nun ausschliesslich herrscht, besteht zuerst aus *Fraxinus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Betula alba*, *Populus tremula*, *Acer*, *Juglans*, *Kohcto*, einer breitblättrigen *Salix*, *Rhamnus* mit eingestreutem *Pinus Cembra*. Das Unterholz ist ausnehmend dicht und wird hauptsächlich von *Corylus rostrata Ait.*, *mandshurica* und einer *Araliaceae* mit doldenständigen Blumen gebildet, zu denen sich an lichten Stellen eine *Syringa* gesellt. An sonnigen wenig bewaldeten Stellen trifft man *Econymus verrucosus*. Etwa 125 Werst höher als die Chungar-Mündung, am Dorfe Da, tritt zuerst eine strauchartige *Araliaceae* mit purpurrothen, zusammen gehäuft stehenden Blumen und fünfsäcigen schwarzen Früchten auf. (*Panax sessiliflorum Rupr.*) und eine weiter unten nur sehr seltene *Betula* mit schwarzgrauer rissiger Rinde (*Betula darurica Pall.*) wird häufiger. Am Nordabhange des Chöchzier-Gebirges, das das rechte Ufer des Ussuri an seiner Mündung bildet, allein mit grösserem Rechte noch zum Amurlande gezählt werden muss, sieht man wieder Nadelwald (*Pinus Cembra*, *Picea jezoensis*, *Abies*, *Larix*, *Alnus incana*, *Sorbus Aucuparia* bis nahe an's Ufer hervortreten, während an günstigen Stellen *Betula darurica* häufig ist und ein neuer kleiner, wunderschöner Baum von etwa 20' Höhe, aus der Familie der *Araliaceae*, mit dreizählig gefiederten, zum Gipfel grösser werdenden Blättern, einfachem, stark durch die Blattstielnarben geringtem, fast gegliedertem, stacheligem Stamm und zusammengesetzten $\frac{1}{4}$ Fuss langen endständigen Blütensträussen auftritt (*Aralia mandshurica Rupr.*). Am Fusse desselben Gebirges sieht man endlich eine unsrer *Tilia grandifolia* entsprechende Linde (*T. argentea H. Paris*). Die Nordgrenze des erwähnten *Araliaceen*-Baumes wird ungefähr 50 Werst niedriger anzunehmen sein, wo ich ihn noch in seltenen kleinen Exemplaren sah. Nach einem dreitägigen Aufenthalte an der Ussuri-Mündung gingen wir den Ussuri acht Tage lang aufwärts und machten, alle Krümmungen eingerechnet, etwa 150 Werst. Nachdem wir das Chöchzier-Gebirge passirt,

d. h. ungefähr 15 Werst gemacht, eröffnete sich vor uns eine unübersehbare Ebene, durch die sich der Fluss ziemlich nach Süden windet. Nur ganz am Horizonte liess sich ein in gerader Linie ungefähr 80 Werst entfernter Höhenzug (*Oia*) sehen. Einen Tag lang fährt man durch ein einförmiges Sumpfland, das häufig Ueberschwemmungen ausgesetzt sein muss, dann durch ein schönes Wiesenland mit zerstreuten kleinen Laubwäldchen. Am dritten Tage fuhren wir an der Mündung des kleinen reissenden Flussus Poor vorbei, und erreichten nach 6 schwachen Tagereisen den Bergzug *Oia*, der aber nicht weit vom rechten Ufer abseits liegt und nur mit einem schmalen felsigen Ausläufer an dasselbe vorspringt. Nach zwei Tagereisen durch ein hügeliges und mehr bewaldetes Land zu einem zweiten Felskap Noor, von dem aus ich den Fluss sich vom Gebirge entfernen sah, um erst nach einem weiten durch ebenes Land führenden Bogen zu demselben zurückzutreten. Der Mangel an Mitteln zur Weiterreise in später Jahreszeit, die Absicht noch den Chungar hinauf zu gehen, liess uns mit grossem Bedauern die Weiterreise aufgeben. Auf der von uns befahrenen Strecke giebt es nur 10 Dörfer, von ein bis drei kleinen Jurten, so dass die Einwohnerzahl sich kaum über 150 Seelen erheben wird. Die Mehrzahl sind Goldi, ein elendes armes, von chinesischen Kaufleuten ausgesogenes und durch von Zeit zu Zeit hinkommende Mandschu beraubtes und geknechtetes Volk. Ausser den Goldi sind viele Chinesen am Ussuri sesshaft, die sich mit Gartenzucht und Handel beschäftigen. Durch Ausfragen der Eingeborenen und durch Ansicht einer chinesischen Karte bei einem mandshurischen Beamten erfuhr ich, dass der Ussuri höher hinauf weit bevölkerter wird. Sieben starke Tagereisen oberhalb Noor (etwa 250 — 300 Werst) empfängt der Ussuri von rechts den etwa aus SO kommenden reissenden Fluss Hua, der von Chinesen und Orotschen (einem Tungusenstamm) bewohnt wird, und noch drei Tagereisen höher von links, einen aus SW. kommenden Fluss Kengka, während er selbst nach der Karte einen ungefähr nach NO. gerichteten Lauf hat. Man hat fünf Tagereisen den Kengka hinauf zu fahren, um in den drei Tagereisen langen zehn Tagereisen im Umfang habenden See Kengka talga zu gelangen, der Kengka-See und Fluss hat eine sehr dünne, aus Chinesen und Goldi bestehende Bevölkerung. Ich habe die Anzahl der Tage nicht erfahren können, die man nöthig hat, um den Ussuri und Hua hinauf zu gehen; auf der Karte war der Ussuri etwa zwei und der Hua etwa 4 Tagereisen länger als der Kengka gezeichnet. Am obern Laufe des Ussuri soll eine mehr dichte goldisch-chinesische Bevölkerung sein, und vom obern Laufe desselben soll eine fahrbare Strasse über einen niedrigen Bergrücken zu einer am Meere gelegenen Stadt Chüntschö führen, die man nach drei Tage Fahrt erreicht. Auch vom Hua aus könne man an's Meer gelangen, wenn man fünf Tage lang über den sehr hohen und steilen Rücken geht, den die Wasserscheide zwischen ihm und einem zum Meere gehenden, von Orotschen bewohnten Fluss bildet. Was nun die Vegetation anbelangt, so ist sie in dem untersten sumpfigen Theile wenig verschie-

den von der der Amur-Inseln. *Polygona* ertheilen der Fläche wersteweit das Ansehen blühender Buchweizenfelder, eine häufige Pflanze ist auch *Sium latifolium*? Das Wiesenland hat mannshohe schöne Gräser, zahlreiche Asten. *Cacalia hastata*, *Paeoniae*, *Thalictra*, *Saussureae*, *Cirsia*, grosse *Umbelliferen*. Alles durchflochten von verschiedenen *Vicia*-Arten, *Calystegia sepium* und *Polygonum dumetorum*. Die Wäldchen bestehen zumeist aus *Quercus mongholica*, *Tilia*, *Ulmus glabra*, *Fraxinus*, *Betula davorica*, *Populus tremula* mit eingestreutem *Juglans* und *Kohle*-Bäumen. Während aber am Amur ein dichtes Unterholz von *Corylus*, *Araliaceen*, *Syringa*, *Philadelphus*, *Sambucus*, *Lonicera* etc. von *Vitis*, *Clematis* und vielen anderen Schlingpflanzen durchflochten, dem ohnedem schon dichten mannichfaltigem Walde etwas tropisch-undurchdringliches giebt, fehlt in den immer lichten Wäldchen und Wäldern das Unterholz fast ganz. *Corylus* und *Aralien* sind Seltenheiten und nur die kleine strauchartige *Lespedeza juncea* Pers. ist ungeheuer häufig, sie und eine weissblüthige *Aster* sind wohl Charakterpflanzen der Wälder zu nennen. Von merkwürdigen neuen Pflanzen nenne ich nur eine sehr kleinfrüchtige *Vitis* und eine am Amur von mir nicht beobachtete Art von *Pyrus* mit fast einen Zoll im Durchmesser haltenden essbaren Äpfeln (*Pyrus ussuriensis* Rupr. et Maxim.). Alle Chinesen und sogar alle Goldi am Ussuri besitzen Gemüsegärten, die, je weiter den Fluss hinauf, desto bedeutender werden. Gurken, Kürbis, Bohnen kultivirt jedermann. sehr häufig auch Mais, *Capsicum annum*, *Allium Porrum* und andere Arten. Eine Art

Brassica mit krausem, grossem, kohlähnlichem Blatte, seltener schon Wassermelonen, Kartoffeln, *Solanum Melongena*, *Hordeum vulgare*, und ein 6' hohes *Sorghum*, das eine grobkörnige röthliche Grütze liefert. Im Garten kultivirt man nur Tabak. Alle diese Pflanzen gedeihen aufs üppigste, in einem Boden der nur mit der Hacke bearbeitet, und nie gedüngt wird. Und ein solcher Boden ist am Ussuri fast überall! — Am 17. August kamen wir wieder zur Mündung des Ussuri und am 19. traten wir unsere Rückreise an, indem wir dem linken uns noch unbekannten Ufer des Amur folgten. Es erwies sich jedoch bald, dass ich für meinen Theil meinen Weg schlecht gewählt hatte. Das linke Ufer ist durchweg flach und meist sumpfig, von Flussarmen und Buchten durchschnitten und von geringem botanischen Interesse. Keiner der interessanten Bäume und Sträucher, die das rechte Ufer bedecken, ist in diesem Weide- und Grasterrain sichtbar, und der einzige interessante Baum ist die *Populus suaveolens* Fisch. — Ausser schlechter Ausbeute erkrankte ich noch und wurde dadurch genöthigt den Chungar aufzugeben und zu meinem jetzigen Wohnsitz nach Kisi zurückzukehren.

Nachricht.

Hr. Akad. Ruprecht hat seitdem die räthselhafte *Kolomikta* entziffert. Es ist dies eine neue Art der Gattung *Trochostigma* (*T. Kolomikta* Rupr.). Das Exemplar, welches in unsern Händen liegt, besitzt einen fehlgeschlagenen verkümmerten Fruchtknoten und war daher nicht zu enträthseln.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 24 OCTOBRE (5 NOVEMBRE) 1856.

M. Ruprecht présente la IV^e partie de son ouvrage: *Flora Ingrica*, prête à être mise sous presse.

Lectures.

Le Secrétaire perpétuel présente un mémoire adressé à l'Académie par M. Baer, sous le titre: *Sendschreiben an Herrn Akademiker Brandt: Ueber die Fische des Kaspischen Beckens, nebst Lucubratiomen über die Cyprinoiden*. Ce mémoire, faisant partie des Études de M. Baer sur la mer Caspienne (No. VII) entrera au Bulletin de la Classe.

M. Hamel lit un mémoire dans lequel il rend compte des recherches qu'il a faites récemment dans son voyage en Angleterre sur l'origine du fondateur du Musée à Oxford, appelé Ashmolean. John Tradescant, qui vint en Russie l'année 1618. La découverte d'un manuscrit anonyme de Tradescant, conservé au dit Musée, a dirigé les recherches de M. Hamel, qui, en complément de ses renseignements antérieurs, démontre dans le mémoire présenté que le nom de Tradescant ne fut adopté que par des raisons politiques et que le véritable nom est proprement John Copley. M. Hamel propose d'insérer son mémoire, avec quelques additions, dans le Bulletin.

Cet académicien lit encore une note sur un établissement photogalvanographique, fondé depuis peu de temps près de Londres par M. Pretsch de Vienne, dans lequel on se propose de confectionner des plaques de cuivre pour l'impression d'estampes, sans recourir au burin ni à l'eau forte, mais uniquement par l'action de la lumière et du galvanisme. M. Hamel produit plusieurs épreuves tirées d'après ce nouveau procédé.

Rapports.

M. Brandt présente et lit un rapport circonstancié au sujet des résultats du voyage scientifique qu'il a récemment fait à l'étranger. Ce rapport offre des détails intéressants sur l'état et l'organisation des musées d'histoire naturelle dans les principales villes de l'Europe.

M. Ruprecht produit à la Classe des graines de l'*Entada Gygis* (*Mimosa scandens*) et de celle de la *Mucuna*, jetées par les courants marins aux rivages des Îles Aléoutes et Kouriles, où les Russes et les indigènes les recueillent sous le nom de pierres flottantes (на-вномие камни) et les conservent soigneusement en guise d'amulettes. Les deux exemplaires mis sous les yeux de la Classe, proviennent des voyages de M. Wosnessensky: le premier d'Ounalachka et le second de Paramouchir. C'est un fait connu depuis longtemps que les dites graines sont souvent apportées par le courant du golfe [Gulf-stream] des Indes occidentales aux Orcades, aux Hébrides, aux Faeroe et jusqu'aux confins de la Norvège, au Cap Nord, mais on ne connaissait pas encore ce phénomène pour la partie septentrionale de l'Océan pacifique.

Correspondance.

L'administration médicale du gouvernement de Kalouga fait part qu'une femme à Pérémichl a mis au monde un enfant-monstre mort-né, ayant un oeil au milieu du front, une petite élévation de la grosseur d'une noisette à la place du nez; la bouche a la forme d'une grande ouverture, au fond de laquelle se trouve un rudiment de langue et deux petits trous ronds situés horizontalement; les oreilles sont au bas et à coté des angles de la mâchoire inférieure. Sur la demande du Département Médical du Ministère de l'Intérieur, si l'Académie désire acquérir ledit monstre, la Classe décide de répondre affirmativement.

SÉANCE DU 7 (19) NOVEMBRE 1856.

La mission de M. Middendorff venant d'expirer, cet Académicien rentre dans ses fonctions de Secrétaire perpétuel.

Lectures.

M. Pérévostchikov donne lecture de: *Възможныя размѣненія элементовъ планетъ для скачко времени*. Ce travail forme la 2^e partie d'un mémoire présenté à l'Académie le 7 décembre de l'année passée et sera publié dans les Mémoires.

M. Bouniakovsky présente à la Classe, pour être insérée au Bulletin, une note de M. Popov sous le titre: *Sur la valeur de l'intégrale*

$$\int_0^{\infty} \frac{-ax}{e^{ax} + b} \sqrt{x^2 + bx} \, dx.$$

M. Lenz présente pour le Bulletin une note intitulée: *Bemerkungen über den Gebrauch des Fahrenheit'schen Aräometers zur Bestimmung des Salzgehaltes des Meerwassers*.

M. Hamel communique: qu'ayant eu l'occasion, à son retour d'Amérique, de faire à Londres quelques recherches au Bureau des patentes, il y apprit que la direction de ce Bureau (*The Commissioners of patents for inventions*) était disposée à faire cadeau au gouvernement russe d'une collection récemment imprimée et complète de tous les brevets d'invention délivrés dans le royaume de la Grande-Bretagne depuis l'année 1617 — en tout environ à 25,000 numéros. Actuellement M. Hamel vient d'être informé que Sa Majesté a daigné accepter l'offre de la commission anglaise et approuver la proposition de M. Hamel quant au placement de la collection des brevets à la Bibliothèque Impériale publique.

Dans un autre rapport M. Hamel rend compte des recherches qu'il a faites en Angleterre relativement à une histoire manuscrite de l'Académie des Sciences de St.-Petersbourg, qu'on avait rédigée pour Sir George Macartney, envoyé extraordinaire près la Cour Impériale de 1764 jusqu'à 1767. M. Hamel fait voir une copie de cette histoire provenant du Cabinet du Lord Macartney, ainsi qu'une lettre autographe de Stehlin, qui prouve que ce dernier n'est pas, comme on le croyait, l'auteur de cet ouvrage. À ce manuscrit est jointe une dissertation sur les *mammothovыя кости* et une autre sur la pêche des baleines et la chasse des chiens marins et des vaches marines dans la mer glaciale et sur les côtes de la mer Blanche. M. Hamel est parvenu à se procurer en outre un ouvrage anonyme de Sir George Macartney sur la Russie, avec des tables sur son industrie et un appendice par K., ce qui probablement signifie M. King, pour lors ministre de l'église anglicane à St.-Petersbourg. Cet ouvrage, imprimé en 1768, n'a été tiré qu'à un très petit nombre d'exemplaires. — M. Hamel fait voir à la Classe plusieurs tableaux d'animaux vivants photographiés au Jardin zoologique de Londres par le Comte de Montizon, second fils de Don Carlos. La Classe admire la netteté et l'extrême précision dans tous les détails de ces images.

Proposition.

M. Vessélovsky fait une proposition dont le contenu peut se résumer ainsi: Les problèmes qui se rattachent aux rapports entre la température et la vie organique préoccupent vivement l'attention des savants, et plus les diverses recherches tentées à ce sujet se multiplient, plus on sent le manque de données rigoureusement exactes. Entre autres circonstances qui rendent difficiles les recherches de ce genre, on doit surtout indiquer celle qui provient de la manière généralement adoptée pour les observations de la température de l'air: ces observations se font à l'ombre, tandis que les plantes qui recouvrent la terre sont soumises à la double influence de l'action directe des rayons solaires et du rayonnement nocturne. On se demande jusqu'à quel point les déductions sur les rapports entre la température et la végétation, tirées des observations météorologiques faites à l'ombre, approchent de la vérité? De toutes les observations faites avec des thermomètres à boule noire, les plus importantes sans contredit sont celles qui ont été notées depuis 1826 à Cheaswick près de Londres, consignées dans les «Transactions of the Horticultural Society» et dont l'importance pour les recherches de la géographie botanique a été suffisamment démontrée par M. Dove, dans deux mé-

moires insérés dans les «Abhandlungen» de l'Académie de Berlin pour les années 1844 et 1845. Comme toutefois les belles observations de Cheaswick laissent indécise une question fort essentielle, savoir, s'il existe des rapports constants, ou un certain parallélisme, entre la marche de la température de l'air à l'ombre et celle que l'on aurait obtenue en observant un thermomètre placé dans les mêmes conditions dans lesquelles se trouve la végétation? — M. Vessélovsky propose, dans le but d'arriver à une solution satisfaisante de la question, d'établir, pendant un an ou deux, des observations horaires faites à l'aide de thermomètres exposés à l'effet du rayonnement et à l'action directe des rayons solaires; observations d'autant plus faisables que des observations horaires se font déjà dans les stations magnétiques du Corps des Mines de Russie, auxquelles on pourrait joindre facilement la série des observations désignées d'après la méthode adoptée à Cheaswick ou au moins les exécuter dans les stations magnétiques de St.-Petersbourg et de Cathérinenbourg. M. Kupffer s'étant déclaré parfaitement d'accord avec cette proposition, la Classe lui confie, en sa qualité de Directeur de l'Observatoire Central, l'exécution des observations projetées.

Ouvrages offerts.

M. Bouniakovsky présente un nouveau planimètre de M. Zaroubine, accompagné de la description de l'instrument. Décidé de l'admettre au Concours des prix Demidoff.

Correspondance.

Le Gouverneur-général de la Sibirie Orientale, par un office du 26 octobre 1856, fait part, qu'en conséquence du sentiment de l'Académie en date du 15 sept. de l'année présente, il a mis M. Gerstfeldt à même d'arranger et de rédiger les matériaux et les collections qu'il a recueillis dans ses voyages. Reçu pour avis.

Le Dirigeant de l'Administration du Palais de Gatchina annonce que 8 chevreuils ayant été amenés au mois de mai de Péterhoff, cinq de ces animaux ont péri aux premières gelées. Le médecin vétérinaire, dissection faite de deux chevreuils, déclara que la cause de la maladie résidait dans un refroidissement occasionné par les gelées survenues dans la période de la mue, et recommande un changement du régime habituel, en y substituant du pain blanc et du lait. Révoquant en doute la justesse de ces prescriptions, le Dirigeant de l'Administration du Palais de Gatchina prie l'Académie de vouloir bien lui communiquer des instructions sur la manière d'entretenir et de nourrir les chevreuils à différentes époques de l'année pour mieux les conserver et pour pouvoir en espérer une progéniture. M. Middendorff se charge de rédiger les instructions relatives à ce sujet.

Lu une communication de M. le Ministre de l'Instruction publique (du 1 novembre) à M. le Président, du contenu suivant. Le sujet français, Gustave d'Osmond de Préfontaine, sculpteur domicilié à St.-Petersbourg, a soumis à Sa Majesté l'Empereur quatre bustes avec consoles confectionnées d'une composition de son invention nommée métal-bronze. M. Préfontaine, dans une lettre adressée à Sa Majesté, expose les avantages et la modicité du prix de son métal, et sollicite qu'il soit autorisé à refondre les jets d'eau et les fontaines de Péterhoff en ce métal. En conséquence d'un ordre Suprême, M. le Ministre de l'Instruction publique engage l'Académie à soumettre la composition métallique en question à une analyse chimique et d'en présenter les résultats. La Classe confie cette analyse à MM. Jacobi, Fritzsche et Zinine.

Le Département asiatique du Ministère des Affaires étrangères, en faisant part que M. Pechtchourov, membre de la mission de Péking qui s'organise en ce moment par ordre Suprême, a été chargé de continuer dans la capitale de la Chine les observations magnétiques et météorologiques, prie l'Académie d'engager MM. Kupffer et Struve à vouloir bien, dans l'intérêt de la science, munir M. Pechtchourov des instructions nécessaires. MM. Kupffer et Struve s'y déclarent tout disposés.

Émis le 17 janvier 1857.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PETERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. VOYAGES. 2. Lettre de M. LÉOPOLD SCHRENK à M. le secrétaire perpétuel MIDDENDORFF. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

VOYAGES.

2. LETTRE DE M. LÉOPOLD SCHRENK À M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL. (Lu le 16 décembre 1856.)

Ob ich gleich hoffe in kurzer Zeit die Ehre zu haben Ihnen mündlich über meine Reisen und Beschäftigungen im Laufe von drei Jahren Rechenschaft ablegen zu können, nehme ich gegenwärtig Gelegenheit Sie von meiner Rückkehr vom Amur-Strome in Kenntniss zu setzen und Ihnen über diese letzte von mir vollbrachte Reise folgenden ergebensten Bericht zu erstatten. Es war eine lange und mühevollen, durch Umstände mannigfaltiger Art, deren Abwenden nicht in meinem Vermögen stand, wie namentlich den im Laufe des Sommers beständig hohen Wasserstand und die dadurch noch vermehrte starke Strömung des Flusses, durch Krankheiten unter der Mannschaft, durch den Mangel an Lebensmitteln, wie endlich durch die späte Jahreszeit im hohen Grade erschwerte Reise.

Nachdem ich meine sämtlichen Sammlungen im Nikolaewschen Posten reisefertig gemacht und nach dem Mariinskischen Posten vorausgeschickt hatte, trat ich selbst mit meinen Begleitern, am 13. Mai, auf zwei giljakischen Böten, die Reise stromaufwärts an. Erst vor Kurzem, am 9. Mai, hatte sich der Strom vom Eise befreit, und wir trafen daher in den stilleren Flussarmen oft noch auf treibendes Eis. Ueberhaupt war die Natur, im Vergleiche mit dem vorigen Jahre, weit zurück, und kaum waren einige Spuren des Frühjahres zu finden: das Weidengebüsch trug noch nicht den geringsten

Anflug von Grün, nirgends war eine Blüthe des sonst hier so häufigen *Rhododendron dauricum* zu sehen, keine Insekten in der Luft oder am Boden, und nur zahlreiche Enten und Gänse belebten die Flussarme. Das Hauptinteresse auf dieser Reise bot daher, ausser der Jagd, die Ethnographie des Landes, und der Atlas Hr. Poliwanoff's wuchs durch manche, mitten unter den Giljaken gezeichnete Skizze. Am 22. Mai Morgens erreichten wir den Mariinskischen Posten, wo ich meine Sammlungen wohlbestellt vorfand. Von hier an musste ich sie selbst weiter führen, und hatte daher für eine grössere Anzahl von Böten und eine entsprechende Mannschaft zu sorgen. Die ersteren konnten und mussten von den Eingeborenen und den mit Waaren stromabwärts kommenden chinesischen Kaufleuten gekauft werden, da ihre Böte die Erfahrung für sich haben, gegen die rasche Strömung gehen zu können. Wie aber mit der Mannschaft? Der Kriegszustand in einem nur von Militair besetzten Lande gab kein andres Mittel an die Hand, als Leute, die im Dienste der russisch-amerikanischen Compagnie alljährlich im Frühjahr mit Waaren stromabwärts kommen, meist Sträflinge, zu Ruderern zu miethen. Noch waren aber keine solche angekommen. Das liess eine unerwünschte Verzögerung der Reise befürchten. Inzwischen machte ich, mit Hr. Maximowicz zusammen, eine Ausflucht über den See von Kisi nach dem Jai-Flusse, um diesen reissenden Gebirgsfluss, an welchem im Winter eine der Verkehrsstrassen der Amur-Bewohner mit der Bai Hadshi (dem Kaiserhafen der Russen) führt, durch eigene Anschauung und durch Nachrichten, die wir von den Eingeborenen einzogen, kennen zu lernen. Nach dem Mariinskischen Posten zurückgekehrt, am 3. Juni, fanden wir daselbst die Nachricht von

dem in Paris geschlossenen Frieden vor. Zugleich war eine Verordnung von dem Hrn. General-Gouverneur an den Befehlshaber der Truppen am Amur-Strome gekommen, einen Theil derselben, zur Rückkehr in die Heimath, stromaufwärts zu befördern. Diese wurden daher sogleich aus der Bai de Castries nach dem Mariinskischen Posten berufen, und, auf ein Gesuch meinerseits, erhielt ich von denselben 26 Mann Kosaken zu Fuss, als Ruderer auf meine Böte. Ich kann nicht umhin zu erwähnen, dass gleichzeitig mit der Friedensnachricht an den Amur auch der Befehl kam, die Fregatte Aurora, die Corvette Olivuzza und das Transportschiff Dwina zur Rückkehr nach Kronstadt zu rüsten. Der Commandeur der ersten, Capt. Tirol, war bereit mich und meine Begleiter, so wie meine sämtlichen Sammlungen an Bord aufzunehmen. Da mir nun von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften der Weg zur Rückkehr nach St. Petersburg freigestellt worden war, so dürfte es befremdend erscheinen, warum ich für mich, und zumal für die Sammlungen, den schwierigeren und kostspieligeren Reiseweg zu Lande gewählt habe, und halte ich mich daher für verpflichtet Ew. Excellenz davon Rechenschaft zu geben. Was mich selbst betrifft, so widerstand ich dem Reize ferne und fremde Länder mit einer exotischen Natur zu besuchen nur aus dem Gesichtspunkte, dass mir die Bekanntschaft mit dem gesammten Amur-Strome zu einer volleren und richtigeren Auffassung der naturhistorischen, ethnographischen und geographischen Verhältnisse des unteren Amur-Landes, mit deren Erforschung ich beauftragt worden bin, ganz unumgänglich zu sein scheint. In Beziehung auf die Sammlungen aber hielt mich die Befürchtung zurück, dass dieselben, im Falle die Fregatte, wie es wegen der Verletzungen, die sie bei der Belagerung des Peter-Paul-Hafens durch die feindliche Flotte erlitten hatte, wohl zu befürchten stand, im Laufe dieses Sommers nicht auslaufen sollte, — dass meine Sammlungen alsdann noch ein ganzes Jahr im Nikolaewschen Posten liegen bleiben müssten, wo sie ohne meine Aufsicht leicht zu Schaden kommen könnten. Obgleich ich daher wohl einsah, dass die Sammlungen meine Reise stromaufwärts sehr erschweren würden, so blieb ich doch fest entschlossen mich von denselben nicht eher zu trennen, als bis ich sie einem sicheren Transporte überliefern konnte. Ich trat somit gleich nach Ankunft der Truppen aus de Castries, am 15. Juni, die Reise stromaufwärts an. Drei geräumige mandsharische Böte fassten alle meine Sammlungen und Reisevorräthe, an Provision wie an Waaren; auch nahmen meine beiden Begleiter, der Zeichner und Praeparator, auf ihnen Platz. Ich selbst bestieg ein kleines giljakisches Boot, das ich bereits im vorigen Sommer vier Monate lang selbst gesteuert hatte, und das ich diesmal, bei hinreichender Anzahl von Ruderern, mit einem geschickten Steuermann ausrüstete, um dadurch im Stande zu sein mich während der Reise, dem Zuge vorausgehend, ausschließlich mit Beobachten und Sammeln zu beschäftigen und, vermittelst eines Taschencompasses und einer Schmal-kaldenachen Boussole, eine Karte von unsrem Wege zu entwerfen. Ausser diesen vier Böten schloss sich meinem Zuge noch

ein fünftes an, ein mandshurisches Boot wie die meinigen, welches die Sammlungen von Hrn. Maximowicz enthielt und, von ihm mit allem Nöthigen ausgerüstet, meiner Aufsicht und Fürsorge anempfohlen war. Mit den 8 Kosaken dieses letzteren Bootes und den drei noch im Nikolaewschen Posten von mir aufgenommenen, aus dem Dienste der russisch-amerikanischen Compagnie entlassenen Leuten, unter denen zwei ausgediente finnische Matrosen waren, welche mir die besten Dienste während der Reise thaten, zählte ich somit 37 Mann in meinem Zuge, ausser einem Eingeborenen, als zeitweiligem Führer, meinen zwei Begleitern und mir. Es war, wie die Zukunft lehrte, ein Glück, dass meine Mannschaft nicht geringer war, denn nur dadurch blieb ich im Stande, trotz der ansehnlichen Zahl von Erkrankungen im Laufe der Reise, ununterbrochen weiter zu gehen. Wir legten die mir schon vom Sommer 1855 bekannte Strecke bis zur Mündung des Ussuri, vom Winde begünstigt, welcher in diesem unteren Laufe des Stromes, im Frühjahr und Frühsommer meist von der Mündung und im Herbst stromabwärts zu wehen pflegt, ziemlich rasch zurück, und erreichten am 15. Juli den ersten russischen Wachtposten, am linken Ufer, nahe der Mündung des Sungari. Fünf solcher provisorischer Wachtposten sind im Frühjahr 1856 am Amur-Strom von dessen Beginne an der Ustj-Strjelka an bis zur Mündung des Sungari errichtet worden, mit dem Zwecke, die rückkehrenden Truppen mit Lebensmitteln zu versehen, da es, bei der Länge des Weges, unmöglich ist, auf kleinen Böten von der Mündung des Stromes an mit hinreichender Provision für die ganze Reise sich zu versorgen. Ich kam jedoch nach dem Sungari-Posten noch ehe die dahin bestimmten Vorräthe angelangt waren, und da ich im Mariinskischen Posten mich wohl versorgt hatte, so konnte ich meine Reise, auch ohne neue Zuthat, unbehindert fortsetzen. Wir brachen nach einem Tage Rast, am 16. Juli, weiter auf. Den Umweg nicht scheuend, besuchte ich die Mündung des Sungari und das Dorf Dshangdshu, wo ein chinesischer Beamter seinen Sitz hat. Es war mir interessant, die Vereinigung dieser beiden mächtigen Ströme, des Sungari und Sachali (Amur-Stromes), zu sehen. Kreuzt man hart unterhalb derselben den Strom von einem Ufer zum andern, so durchschneidet man dabei eine Linie, in welcher sich das schmutzig-trübe Wasser des Sungari vom klaren, heinabe schwarzen Wasser des Sachali, oder Sachal (ein Wort, das in der Golde-Sprache und im Tungusischen überhaupt „schwarz“ bedeutet), scharf abgränzt. Der Sungari-Theil ist viel ansehnlicher, als der welcher auf den Sachali fällt, und bald unterhalb der Vereinigung gewinnt der ganze Strom die schmutzige Farbe des Sungari, welche er bis an seine Mündung behält. Auch ist der Sungari selbst breiter als der Sachali, welcher freilich einen ansehnlichen Arm bereits vor seiner Vereinigung mit dem Sungari in den Amur absendet. Folgt man endlich dem Sachali aufwärts, so fällt einem sogleich seine viel geringere Grösse im Vergleich mit dem Amur Strom unterhalb des Sungari auf. Man ist daher wohl geneigt der Anschauung der Mandshu Recht zu geben, welche den Mangu

(Amur-Strom) aus der Vereinigung des Sungari und Sachali entstehen lassen. Ja, vielleicht dürfte sogar der Sungari mit mehr Recht als der Sachali für die Hauptader des Amur-Systems gelten. Von einem andren Gesichtspunkte wenigstens als dem bloss orographischen, — ich meine den ethnographischen und culturgeographischen, — ist es bisher der Fall. Denn dieselbe Bevölkerung von Golde, welche im unteren Amur-Laufe die Ufer des Hauptstromes bewohnt und sich nur wenig oder gar nicht in die Nebenthäler erstreckt, zieht sich den Sungari aufwärts, während der Sachali im unteren Theile kaum einige Nomadenzelte trägt und zwar ebenfalls nur von Sungari-Golde, welche im Sommer bisweilen ihre Dörfer an jenem Flusse zeitweise verlassen. Den Sungari aufwärts gehen ferner die Handelsreisen der Eingeborenen am unteren Amur, der Giljaken und Mangunen, und aus den Städten am Sungari und seinen Zuflüssen, aus Itscha-choton, Nungdy-choton u. a. m., kommen stromabwärts die chinesischen Kauffleute, deren Waaren im gesammten unteren Amur-Lande, am Strome selbst und seinen Nebenflüssen, wie an der Meeresküste und in einem Theile von Sachalin bisher einzig und allein die Lebensbedürfnisse und den Luxus der Eingeborenen befriedigten. Vom Sungari endlich ging bisher auch die politische Herrschaft über den Amur-Strom aus, denn dort haben die gefürchteten Mandshu ihren Sitz, vor denen die Eingeborenen am Amur-Strome, die Golde und Mangunen, wie in den Nebenthälern, die Kile, Orotschen, Samagern u. dgl., ja — im Handelsinteresse — selbst die bisher unabhängigen Giljaken ängstlich, als vor ihren Herren, das Knie bengen. Vom Sungari also, von den Mandshu und Chinesen daselbst, ist bisher alle, wenn auch geringe Cultur in das untere Amur-Land geflossen, und da der Sungari die Herzader der Mandshurei ist, so hat auch das untere Amur-Land bisher mit Recht den Namen «Mandshurei» getragen. Diese culturgeographischen Verhältnisse gewinnen jedoch gegenwärtig eine andre Wendung: denn seit dem Amur-Lande eine grössere Aufmerksamkeit von Seiten unsrer Regierung geworden ist, verspricht der Sachali in kurzer Zeit statt des Sungari die herrschende und belebende Ader des Amur-Landes zu werden. Die Ufer des Sachali oder Amur-Stromes, oberhalb seiner Vereinigung mit dem Sungari, bieten einen prächtigen Culturboden — eine weite, ausgedehnte Prairie, mit Gruppen von Bäumen und hin und wieder mit lichtem Walde bestanden, welcher fast ausschliesslich aus Eichen besteht, wie das auch am Ussuri der Fall ist. Die unbedeutenden Gebirgszüge, welche oberhalb vom Ussuri den Amur-Strom und zwar meist sein rechtes Ufer säumen, verschwinden hier ganz vom Horizonte, bis endlich in NW der lange Zug des Chingan-Gebirges auftaucht. Wir erreichten nach fünf Tagereisen den Fuss desselben. Leider war inzwischen, trotz des fast beständig heitren Wetters, das Wasser sehr ansehnlich gestiegen, was die ohnehin reissende Strömung in dem nun bevorstehenden Gebirgsdurchbruche des Sachali noch um ein Bedeutendes vergrösserte und uns die Möglichkeit, die Böte hin und wieder an der Leine stromaufwärts zu zie-

hen, völlig raubte. Ununterbrochen musste gegen die starke Strömung gerudert werden, und oft vermochte die angestrengteste Arbeit nicht das Boot an einem steil vorspringenden Fels oder einem in den Fluss niedergestürzten Baume auch nur um einen Zoll weiter zu bringen. Alsdann musste man, nach vergeblichen Versuchen vorwärts zu kommen, das andre Ufer suchen, in der Hoffnung dort auf eine Zeit lang geringere Hindernisse und eine leichtere Arbeit, wenn auch mit jedesmaligem Verlust gegen den schon gewonnenen Ort, zu finden. Denn jedesmal wurde das Boot, wie ich mich nach dem Compass überzeugen konnte, ehe das andre Ufer erreicht war, um $\frac{1}{4}$ Windrose stromabwärts getragen. Beide Ufer aber sind gleichmässig gebirgig, bald in steilen und nackten Felswänden bis an den Wasserspiegel vortretend, bald mit anstehenden, von üppigem Laube bewachsenen Abhängen versehen, was meist in alternirender Reihenfolge und in rasch auf einander folgenden Serpentinaen statt findet, so dass der Strom dem vorwärts spähenden Auge oft wie in einen engen Felskessel eingeschlossen erscheint. Ein Zweig des Stanowoi-Gebirges, ist das Chingan-Gebirge von granitischer Beschaffenheit, mit massivem, langgedehntem Rücken und stumpfen, gerundeten Kuppen, und bildet in geognostischer Beziehung, wie in manchen Zügen der organischen Natur und der Völkerverbreitung, gewiss eine wichtige Gränzlinie im Amur-Lande. Hier scheint mir namentlich die Meridiangränze für manche Formen gesucht werden zu müssen, welche dem unteren Amur-Lande zukommen und dem östlichen Sibirien in gleichen Breiten fehlen und umgekehrt. So tritt z. B. am westlichen Abhange des Chingan-Gebirges zuerst die Kiefer, *Pin. sylvestris*, auf, welche nirgends im unteren Amur-Lande vorkommt, und mit ihr ist wohl, wie Sie im 2ten Bände Ihrer Sibirischen Reise, pag. 206, bemerken, auch das Auftreten des Birkhuhnes, *Tetr. tetrix*, an Stelle des *Tetrao canadensis* anzunehmen, welches letztere dem Amur-Lande zukommt und ziemlich bis an das Chingan-Gebirge sich verfolgen lässt, während ich es westlich von diesem Gebirge weder selbst jemals gesehen, noch auch von den Eingeborenen nennen gehört habe. Ebenso ist mir das Vorkommen mehrerer Säugethierarten, eines *Spermophilus* und des *Erinaceus auritus*, nur in der Prairie oberhalb des Chingan-Gebirges bekannt. Allerdings aber ist eine einmalige Durchreise durch ein unbekanntes Land, zumal bei den vielen Beschwerden des Weges, nicht geeignet, zu einer genauen Demarkation von Thiergränzen zu führen. Den Serpentinaen des Stromes entlang, glaube ich die Strecke seines Durchbruches durch das Chingan-Gebirge auf 100 — 130 Werst annehmen zu können. Acht Tage gingen wir mühsam aufwärts, und die harte Arbeit, bei einer Tageshitze von etwa 26° R. um Mittagszeit, im Schatten, und bei bereits etwas geschmälerten Nahrungsmitteln, trug dazu bei die Anzahl der Kranken unter meiner Mannschaft rasch zu vergrössern. Erkältungen und in Folge davon starkes rheumatische Uebel, welche die Kranken auf Tage und Wochen beinahe in einen Zustand von Lähmung versetzten, Typhus und die Folgen früherer skorbutischer Leiden in der

kalten Nebelluft von de Castries, entzogen mir täglich mehr Kräfte und erschwerten somit die Reise. Am 9ten Tage endlich sahen wir, zu unserer grossen Freude, das Gebirge am linken Ufer vom Strome sich entfernen; vor uns lag wiederum eine ausgedehnte Prairie und im Beginne derselben der Chingansche Wachtposten. Ich gab hier der Mannschaft andert-halb Tage Rast und empfing für dieselbe frische Lebensmittel, aus Zwieback, Graupen, Salz und Branntwein bestehend, auf 10 Tage. Am 30. Juli Morgens brachen wir wieder auf. Bis an die Mündung des Njuman (russisch Burcja), welche wir am 2. August kreuzten, folgte ich stets dem linken Ufer. Dieses ist durchgängig niedrig, während am rechten Ufer der lange, einförmige Zug des Morra-Gebirges hin und wieder, wenn auch nur auf kurze Strecken, hart bis an den Strom tritt. Das findet jedoch je weiter stromaufwärts, desto seltener statt, und endlich breitet sich an beiden Ufern ein ununterbrochenes, weites, nur am fernen Horizonte durch niedriges Gebirge begränztes Prairieland aus. So bleibt der Charakter der Stromufer bis an die Mündung der Ddzi oder Seja der Russen. Es ist vom gesammten Amur-Lande, wenn man dem Sachali-Arme aufwärts folgt, dieser Theil — zwischen dem Njuman und der Ddzi — der zum Culturlande am meisten geeignete Theil des Stromes und, man kann sagen, bisher auch das einzige wirkliche Culturstück desselben. Denn in ihm liegen die Ansiedelungen der Dauren, Mandshu und Chinesen, die mit Viehzucht, Feld- und Gemüsebau beschäftigt, den übrigen, bloss von Jagd und Fischfang lebenden Amurvölkern, den tungusischen Stämmen wie den Giljaken, weit überlegen sind. Doch beginnen ihre Ansiedelungen nicht sogleich oberhalb des Chingan-Gebirges. Zunächst breitet sich nämlich unter- und oberhalb der Njuman-Mündung und am Njuman selbst das Gebiet der Birar aus, eines tungusischen Stammes, welcher theils nomadisch, in konischen Zelten von Birkenrinde (ähnlich den Dauro's oder Sommerwohnungen der Golde) von Jagd und Fischfang lebt, theils aber auch feste Wohnsitze in Häusern von chinesischer Bauart hat und mit Gemüsebau und Viehzucht sich beschäftigt. Die hier und höher aufwärts am Sachali gebauten Gemüse sind ziemlich dieselben wie am Ussuri, mit Ausnahme vielleicht der Wassermelone und Eierfrucht, die ich nur dort gesehen habe. Die Viehzucht beginnt aber erst mit dem grossen Birar-Dorfe Kadagan, am rechten Ufer etwa 75 Werst oberhalb der Njuman-Mündung, und wird höher hinauf, in dem oben erwähnten Culturstück des Sachali, bei den Dauren, Mandshu und Chinesen allgemein. Es ist auffallend, dass dieselbe bei den übrigen tungusischen Amur-Völkern bisher so wenig, ja beinahe gar nicht Anklang gefunden hat, da der Strom doch fast überall ein günstiges Terrain dazu bietet. Auch verhält es sich anders mit der Pferdezucht. Bereits von den Golde an der Mündung des Ussuri und am Amur-Strome unterhalb des Sungari werden Pferde zum Reiten gehalten, während gleichzeitig zum Fahren im Winter der Gebrauch von Hunden allgemein ist. Ich selbst sah die ersten Pferde im Golde-Dorfe Selgako am Amur, etwa 100 Werst oberhalb der Ussuri-

Mündung. Diese rührten angeblich von den Solo's, einem tungusischen Volke am oberen Sachali, vermuthlich den Monjagern, her, und sind von denselben, wie auch später von den Pferden der Sungari-Golde und der Mandshu, dem Wunscho Ew. Excellenz gemäss, von Hrn. Poliwanoff getreue Zeichnungen entworfen worden. Oberhalb des grössten Birar-Dorfes, Kadagan, sahen wir nur einzelne, leerstehende Zelte und bisweilen kleine von Chinesen bewohnte Häuschen, bis wir am 9. August, nach vier Tagereisen, also in etwa 100 — 120 Werst von Kadagan, das erste und sehr ansehnliche daurische Dorf Chormoldin, am rechten Ufer, erreichten. Von hier an beginnt am Sachali-Strome Feldbau, wenn man die schon von den Golde und Birar's betriebene Maiscultur, die in Gärten stattfindet, nicht zum Feldbau rechnen will. Felder von Gerste, Buchweizen, Hafer und von der bei allen Amur-Völkern beliebten und allgemein gebrauchten mandshurischen Hirse decken auf ziemlichliche Erstreckungen die Prairie und charakterisiren, zugleich mit der allgemein üblichen und sehr ansehnlichen Viehzucht, das von hier an beginnende mandshu-chinesische Culturstück des Sachali-Stromes. Im Dorfe Chormoldin empfing mich ein chinesischer Beamter, welcher in Folge der nach Aigun gelangten Nachricht von meiner Reise, vom dortigen Ambane oder Gouverneur mir entgegen geschickt worden war, um mich bis nach Aigun zu begleiten. Die Nachricht war offenbar von der Mündung des Sungari aus nach Aigun gegeben worden, indem angeblich eine gute Landstrasse, die über das Morra-Gebirge läuft, die Stadt Aigun mit dem Sungari in Verbindung erhält. Wir folgten dem rechten, bewohnteren Ufer entlang aufwärts. An beiden Ufern jedoch sieht man zahlreiche daurische, mandshurische und chinesische Dörfer, deren Aeusseres völlig gleich ist, durch einander liegen. Mich zog besonders der alte, ehemals gewiss angesehenere und weiter verbreitete Stamm der Dauoro's (wie sie sich selbst nennen) an, ob ich gleich nur flüchtige Bekanntschaft mit ihnen machen konnte. Sprachforschern bleibt es anheimgestellt das Verhältniss der Dauren und Mandshu zu den übrigen Amur-Völkern tungusischen Stammes näher zu bestimmen; ich machte nur die Erfahrung, dass weder der Golde-Dialekt, in dem ich selbst sprach, noch derjenige der Orotschonen vom oberen Amur und der Schilka, den einer meiner Kosaken sehr gut inne hatte, von ihnen verstanden wurden. So viel scheint mir gewiss, dass beide Stämme, die Dauren wie die Mandshu, den unterhalb wohnenden tungusischen Amur-Völkern ferner stehen, als die oberhalb von ihnen gelegenen Stämme und selbst die am meisten stromaufwärts wohnenden Orotschonen der Schilka. Am 11. August erreichte ich die einzige Stadt am Sachali-Strome, das weit ausgedehnte Aigun oder Aicho-choton der Eingeborenen am Amur-Strome, Sachalin-ula-choton (d. i. «Schwarz-Fluss-Stadt») der Mandshu. Hier kam mir einer ihrer höheren Beamten, auf einem Maulesel an's Ufer entgegengeritten, um sich von der Anzahl meiner Bäte und Ruderer in Kenntniss zu setzen. Da ich jedoch seine Zustimmung auf meinen Wunsch die Stadt zu besuchen, nicht erhielt,

begab ich mich nach kurzem Aufenthalte weiter und nahm mein Nachtlager in einem mandshurischen Dorfe oberhalb der Stadt. Am folgenden Tage, den 12. August, kam ich an der weiten Mündung der Ddzi oder Seja vorüber und erreichte am Abend den russischen, etwa 10 Werst oberhalb der Seja-Mündung gelegenen, Wachtposten. Die grosse Zahl von Kranken unter meinen Leuten nöthigte mich hier um eine Verstärkung meiner Mannschaft zu bitten, in Folge dessen mir vom Befehlshaber des Postens, Hrn. Major Chilkowsky, noch 10 Mann Linien Soldaten zucommandirt wurden. Mit so verstärkten Kräften und mit neu aufgenommenen Lebensmitteln trat ich nach zweitägiger Rast, am 15. August, die Weiterreise an. Die Ufer des Stromes nehmen gleich oberhalb der Seja-Mündung ein andres Ansehen an: die unterhalb weite, fast unabherrschbare Prairie wird hier zu beiden Seiten des Stromes von einförmigen, mässig hohen Gebirgszügen eingeengt, an die der Strom, im Serpentin-Laufe, abwechselnd rechts und links nahe herantritt, bald nackte und senkrechte Felswände bespülend, und bald am Fusse von sanfteren, meist mit lichtem Walde von wenig hohen und stark verzweigten Eichen und Schwarzbirken (*Betula daurica*) bewachsenen Abhängen fliegend. Zugleich mit der Natur ändert sich auch das Bild der Bevölkerung. Statt der grossen, mit Feldbau und Viehzucht beschäftigten Dörfer der Prairie, liegen hier auf weiten Entfernungen nur wenige, sparsam zerstreute Hütten von Mandshu und Chinesen, die den Sommer über hier verweilen, theils um die vielen Balken und ganzen Flüsse, die der reissende Strom in Menge aus der Schilka und vorzüglich der Ingoda, d. i. also aus russischem Gebiete, abwärts treibt, aufzusammeln und, als gutes Bauholz, nach dem holzarmen Aigun zu fliessen, und theils auch um Handel mit den Monjagern zu betreiben — einem tungusischen Stamme, der in nomadischer Weise, ähnlich den Birar's, an der Seja und am Sachali oberhalb der Seja-Mündung von Jagd und Fischfang lebt. Die ersten Zelte dieses auf Pferden nomadisirenden tungusischen Stammes traf ich am 17. August, in etwa 50 Werst Entfernung vom Seja-Posten. Bald darauf verschwinden auch die sporadisch zerstreuten Hütten der Mandshu und Chinesen und nur ihre Wachtposten, die bereits oberhalb des Chingan-Gebirges beginnen, ziehen sich noch weiter fort. Ich erreichte am 22. August unsern Wachtposten unfern der Mündung des Kamar-Flusses, erhielt dort wiederum frische Lebensmittel für 10 Tage und reiste am 24. August weiter. Am selben Tage kreuzten wir die durch chinesische Wachtposten zu beiden Ufern des Sachali-Stromes bezeichnete Mündung des Kamar-Flusses, dessen Ufer ebenfalls von nomadischen Monjagern durchstreift werden und dessen östlicher Lauf, nahe von den Zuflüssen des Argunj an, auch den russischen Jägern einen beliebten Rückweg (von 10 Tagereisen) von ihren jährlichen herbstlichen Jagdstreifzügen am Amur in die Heimath bietet. Von der Mündung des Kamar-Flusses an gewinnt die Bewaldung der Stromufer rasch einen anderen Charakter: Nadelhölzer — Kiefern und vorzüglich Lärchen — welche unterhalb nur sparsam vorkom-

men, verdrängen mehr und mehr den Laubwald von Eichen und *Betula daurica*, und beherrschen bald beinahe ausschliesslich die Landschaft der Gebirge wie der unmittelbaren Ufer des Stromes. Eine solche Veränderung im vegetativen Charakter der Gegend kann natürlich auch für die Grenzen der Thierverbreitung nicht ohne Bedeutung sein. Nur darf man nicht erwarten, dass mit dem Nadelwalde am oberen Amur auch wiederum dieselben thiergeographischen Verhältnisse wie an der Strommündung sich einstellen. Vielmehr spricht sich, wie in den gesammten Naturverhältnissen — Klima, Boden-Gestaltung, Vegetation u. s. w. — so auch im thiergeographischen Bilde zwischen dem oberen und unteren Amur der Gegensatz aus, der uns hier die Nähe und den Einfluss der continentalen Plateau- und Steppen-Natur des centralen Asiens, und dort, durch das Ochotzkische Meer, die Nähe und den Einfluss seines polaren und maritimen Nordens erkennen lässt. Vor Allem springt dieser Gegensatz in der Verbreitung der Hirscharten in die Augen, die mir, wie ich in einem früheren Schreiben an Ew. Excellenz zu erwähnen Gelegenheit hatte, besonders geeignet scheinen, zur Unterscheidung verschiedener thiergeographischer Gebiete im Amur-Lande zu dienen. Denn während die Liman-Küsten und die Insel Sachalin vornehmlich, und die letztere sogar ausschliesslich, vom Rennthiere bewohnt werden, ist dieses am oberen Amur seltener und es herrschen dagegen Edelhirsch und Reh vor, welche der Mündung des Stromes gänzlich fehlen. Aehnlich auch in anderen Thiergruppen. So hat die Insel Sachalin gar keinen Dachs und die Amur-Mündung nur den *Meles Taxus Pall.*; aber mit einer ebenen, prairieähnlichen Landschaft am Amur-Strome, tritt, ausser dem gewöhnlichen Dachs, noch eine zweite, bisher unbekannte Dachsart auf, welche bei den Golde's «jandaco» heisst und an den *Meles Anakuma* von Siebold erinnert. Diese Dachsart kommt nun nicht bloss auch in der Prairie oberhalb des Chingan-Gebirges vor, wo ich sie von den Birar's unfern der Njuman-Mündung erhielt, sondern ist auch, über die Prairie hinaus, bei den Monjagern oberhalb der Kamar-Mündung unter dem Namen «ölbiga» bekannt und lässt sich auch noch weiter nach Westen erwarten. — Die Mündung des Kamar-Flusses ist, wie die aller grösseren Zuflüsse des Amur-Stromes, durch zahlreiche Inseln bezeichnet. Ich hielt mich oberhalb derselben an das rechte Ufer, musste aber oft, der starken Strömung wegen, auch auf das linke hinübergelangen. Unglücklicherweise trat regnetes Wetter ein, welches, auch an den oberen Zuflüssen des Amur anhaltend, eine starke Anschwellung des Stromes zur Folge hatte. Das raubte uns wiederum die Möglichkeit an der Leine vorwärts zu gehen. Fast unausgesetzt musste gerudert werden, denn auch die Segel konnten, bei den fast beständig westlichen Winden, die demnach am gesammten Amur im Spätsommer und Herbst vorzuherrschen scheinen, so gut wie gar nicht gebraucht werden. Dabei traten mit dem 1. September regelmässige Nachtfröste ein, die bei der leichten, durch die lange Reise stark mitgenommenen Bekleidung meiner Kosaken und Soldaten, zu häufigen Erkältungen Anlass gaben. Täglich

wuchs daher die Zahl der Kranken, und am 3. September hatte ich bereits 19 Kranke, die zur Arbeit unfähig waren. Namentlich stellte sich wider Erwarten unter den vom Seja-Posten mir zucommandirten Soldaten das Verhältniss der Erkrankungen sehr schlecht, indem von diesen 10 Mann nach wenigen Tagen 6 erkrankt waren, und einer, bereits vor Antritt der Reise ruhrkrank, unterwegs, am 5. September, starb. Unter solchen Umständen konnte ich nur sehr langsam vorwärts rücken. Das war mir aber um so unangenehmer, als wir im Kamar'schen Wachtposten, am 23. August, nur auf 10 Tage mit Provision versorgt worden waren, und zu einem Zuwachs derselben unterwegs, bei der geringen Bevölkerung dieses Theiles des Stromes, keine Hoffnung war. Denn schon am 28. August liessen wir den letzten chinesischen Wachtposten, in denen man bisweilen etwas mandshurische Hirse kaufen kann, hinter uns, und von da an giebt es nur hin und wieder einzelne Zelte nomadischer Monjagern. Dazu hatten die starke Anschwellung des Stromes und die herbstliche, zur Jagd besonders günstige Jahreszeit auch die Monjagern zumeist schon in das Gebirge getrieben, und fast täglich stießen wir auf ihre verlassenen Zeltgerüste. Wo aber ein einzelnes Zelt auch noch am Strome stand, da durfte man nicht erwarten bei den wenigen, oft selbst hungernden Bewohnern desselben Lebensmittel für 50 Mann zu finden. Stücke von meist getrocknetem Reh- und Edelhirschfleische, ein Reh, das ich selbst schoss, und ein kleiner Vorrath von mandshurischer Hirse, den ich noch bei den Chinesen gemacht hatte, halfen uns wesentlich aus. Dennoch sah ich mich sehr bald genöthigt, die tägliche Portion auf die Hälfte zu verringern — eine Maassregel, die allerdings nothwendig, aber bei der angestrengten Arbeit der Ruderer nicht grade leicht zu tragen war. Am 11. September endlich waren uns die Lebensmittel völlig ausgegangen. Glücklicherweise hatten wir Tages zuvor durch drei mit der Post stromabwärts gehende Kosaken erfahren, dass einige Tagereisen aufwärts ein mit Mehl beladenes russisches Flussboot, das im Frühjahr auf eine Sandbank gerathen war, am linken Ufer vor Anker liege. Ich befahl daher, die grossen Böte sollten langsam, wie es die Kräfte der erschöpften Mannschaft gestatteten, vorwärts gehen, und eilte selbst, um rascher Hülfe zu schaffen, auf meinem kleinen Boote voraus. Wir ruderten, in allen Flussarmen suchend, bis in die Nacht, brachen am frühen Morgen wieder auf und erreichten gegen Mittag das Flussboot. Ich schickte sogleich einen Sack mit Mehl meinen Böten entgegen und setzte sie in den Stand mich bald einzuholen. Mit einem Vorrath an Mehl brachen wir am 14. September weiter auf, lagerten zur Nacht auf den kaum sichtbaren Trümmern der alten russischen Stadt Albasin und kamen am 16. September nach Kotomandu oder Kotomagnadu der Monjagern, dem an der Mündung des gleichnamigen Flusses, am linken Ufer, gelegenen russischen Wachtposten. Bereits am Tage vorher war Schnee ausgefallen, und ich eilte daher, nach Empfang von frischer Provision für 5 Tage, am 17. September weiter. Gleich oberhalb Kotomandu macht

der Sachali-Strom mehrere ansehnliche Windungen, hat aber alsdann (oberhalb) einen ziemlich graden östlichen Lauf mit nur wenigen Krümmungen. Wir hatten meist heitres Wetter, aber die Nachfröste begannen Eis an den flachen Ufern und in den Buchten und kleineren Flussarmen zu bilden; mehrmals fiel auch Schnee, und am Morgen waren die Bäume gewöhnlich bereift. Am 21. September Morgens trieb Eis am linken Ufer des Stromes. Wir hielten es bereits für Amur-Eis. Allein es kam aus dem ziemlich ansehnlichen Flusse Urutachi, und nachdem wir die Mündung desselben gekreuzt hatten, fanden wir wieder eisfreies Fahrwasser. Am selben Tage hatte ich das Unglück zwei Soldaten durch den Tod, in Folge von andauernder Krankheit, zu verlieren und zugleich den Steuermann auf meinem Boote, einen finnländischen Matrosen, plötzlich schwer erkrankt zu sehen. Jetzt gab es in meiner gesamten Mannschaft nur zwei Kosaken, die im Laufe der ganzen Reise beständig gesund geblieben waren; alle übrigen hatten auf kürzere oder längere Zeit krank darnieder gelegen, oder lagen noch. Wenig oberhalb des Urutachi, noch am 21. September, sahen wir an der Mündung des Urukan die ersten Orotschonen, welche mit den Monjagern völlig identisch zu sein scheinen, nur dass sie bereits unter russischer Botmässigkeit stehen und, im Verkehre mit den Russen, vielleicht manche ihnen ursprünglich fremde Sitte und Anschauungsweise angenommen haben. In den folgenden Tagen kamen wir an den Mündungen der Flüsse Tamatschja, Ölguan und Amasare, am linken Ufer, und an der Guja (russisch Saposhka), am rechten Ufer, vorüber und erreichten endlich, zu unserer grossen Freude, am 25. September Morgens, den Kosakenposten Ustj-Strjelotschnoi, am Zusammenflusse der Schilka und des Argunj. Ew. Excellenz ist diese Lokalität durch eigene Anschauung wohl bekannt. Kommt man den Sachali aufwärts gegangen, so erscheint es dem Auge unzweifelhaft, dass die Schilka als Hauptquellarm des Sachali-Stromes, der Argunj aber nur als ein rechter Zufluss desselben anzusehen sei. Letzterer ist auch viel geringer als die Schilka, und seine Mündung ein Durchbruch zum Haupttheile der Schilka und des Sachali-Stromes. Das ist auch die Anschauung der Eingeborenen am oberen Amur-Strome, welche sich in der Benennung dieser Ströme kund giebt; denn bei Orotschonen und Monjagern heisst der Amur oder Sachali-Strom «Schilkar» und selbst noch die Birar an der Njuman-Mündung nennen ihn in ähnlicher Weise «Sirkal». Ja, ich habe öfters sogar die Kosaken am Argunj vom Sachali-Strome unter dem Namen Schilka sprechen gehört. Von den wiederholten starken Anschwellungen der Schilka im Laufe des Sommers rührte auch der hohe Wasserstand im Sachali-Strome her, mit dem wir so viel zu kämpfen gehabt hatten. Noch gegenwärtig war in derselben recht hohes Wasser, im Argunj dagegen nur niedriges. Dieses sowohl wie ein zweiter Umstand, dass nämlich die Schilka von Ustj-Strjelka bis nach Gorbitza, auf einer Strecke von 240 Werst, unbewohnt ist, während am Argunj von seiner Mündung an Kosaken-Dörfer liegen, nöthigte mich, zu einer Zeit wo ich täglich Eisgang erwartete

konnte, den Argunj zur Weiterreise zu wählen. Wir verliessen am 26. September Ustj-Strjelka. Der niedrige Wasserstand gestattete uns fast unaugesetzt an der Leine zu gehen, und die hellen Mondnächte halfen uns die Arbeitszeit verlängern. In den Kosaken-Dörfern gab es stets frische Provision und bisweilen auch ein warmes Nachtlager. Nur die späte Jahreszeit war drohend. Am Morgen des 1. Octobers trieb Eis am linken Ufer des Flusses. Wir erreichten das grosse Kosakendorf Urjupina, versorgten uns mit Provision auf mehrere Tage, da man von hier eine Strecke von 80—100 Werst bis zum nächsten Dorfe hat, und gingen am 2. October weiter. Bereits trieb Eis an beiden Ufern des Flusses, und die Menge und Dicke der treibenden Eisschollen, so wie die Ausbreitung des Ufereises (russisch *aaepem*) nahmen rasch zu, das Gehen an der Leine im hohen Grade erschwerend. Es war unter solchen Umständen wenig Hoffnung noch in Böten bis zu dem 200 Werst oberhalb von Urjupina gelegenen Orte Argunskoi Ostrog zu gelangen, von wo an die erste fahrbare Landstrasse beginnt. Glücklicherweise aber liess nach 3 Tagen die scharfe Kälte nach und der Eisgang hörte wiederum auf. Jetzt traten aber eine Menge Untiefen, über die eine reisende Strömung geht (russisch *sogen. mamepy*), an denen dieser Theil des Argunj besonders reich ist, als neues Hinderniss auf, welches uns am 5. October die ganze Nacht durcharbeiten liess, ehe wir am Morgen im Dorfe Ustj-Urovskoje landen konnten. Am 7. October war die Luft so warm, dass sogar Regen fiel. Wir erreichten zur Nacht das Dorf Baschurova, von wo es schon möglich wird, die Böte mit Hülfe von Pferden stromaufwärts zu ziehen, eine Reiseweise, die durch Untiefen, Inseln, vorspringende Felsen im Flusse u. dgl. m. mit vielem Aufenthalte und durch die Menge von Steinen, an denen das Flussbett des Argunj äusserst reich ist, auch mit Gefahr für die Böte verbunden ist. Wiederum trat scharfe Kälte ein, und diesmal ging die Eisbildung äusserst rasch vor sich. Am 9. October erreichte ich, nach angestrengtem Kampfe gegen das treibende Eis, das uns nahe 6 Stunden auf einer Strecke von 12 Werst verwenden liess, gegen Mitternacht das Dorf Mulatscha. Die grossen Böte hatte ich in der Dunkelheit der Nacht aus den Augen verloren. Am Morgen brachte mir H. Poliwanoff die Nachricht, dass dieselben, durch den starken Eisgang im Weitergehen behindert, einige Werst unterhalb gelandet seien. Ich begab mich daher sogleich mit einer Anzahl Kosaken aus dem Dorfe dahin, und es gelang uns die Böte unbeschadet nach Mulatscha zu bringen. Dieses ist nur 15 Werst von Argunskoi Ostrog entfernt und bietet schon die Möglichkeit eines, wenn auch sehr beschwerlichen, Transportes von Lasten zu Lande. Ich beschloss daher meiner Flussreise, die von Kisi an vier und vom Nikolaewachen Posten an fünf Monate gedauert hatte, hier ein Ende zu setzen und zu Lande weiter zu reisen. Die Böte wurden an's Land gezogen, entladen und der Aufsicht des Ältesten im Dorfe anempfohlen. Die Sammlungen wurden auf zwei- und vierrädrige Karren gebracht und wir selbst bestiegen Pferde und begaben uns, zugleich mit denselben, in langem Zuge, am 11.

October, nach Argunskoi Ostrog, von wo wir eine ebene und gute Landstrasse vor uns hatten. In Nertschinskoi Sawod angelangt, war meine erste Sorge die Weiterbeförderung der Sammlungen. Da die Post grössere Lasten nicht annimmt, so wandte ich mich an den Chef der dortigen Bergwerke. Hrn. Obrist Deichmann, mit der Bitte meine Sammlungen mit der jährlich im Winter gehenden Gold- und Silberkaravane folgen zu lassen, wozu Hr. Deichmann sogleich seine freundliche Zustimmung gab und die deshalb nöthigen Anordnungen traf. Die mit Nummern und Siegeln versehenen Kisten wurden einzeln gewogen und ergaben ein Gesamtgewicht von 60 Pud 5 Pf., auf die ich eine Quittung erhalten habe. Da die Sachen gut gepackt sind und jede Kiste getheert und in Leder eingnäht ist, so bin ich der Ueberzeugung, dass dieselben weder durch die lange Flussreise im Sommer gelitten haben, noch auch durch die Winterreise leiden werden. Ausser den 26 dort eingelieferten Kisten, führe ich noch 4 mit einem Theil der auf meiner letzten Reise gemachten Sammlungen, die nicht sobald reisefertig gemacht werden konnten, selbst bei mir. Auch muss ich Ew. Excellenz noch davon in Kenntniss setzen, dass ich einen Theil der mir von der Kaiserlichen Akademie mitgegebenen Instrumente, und namentlich ein Barometer und mehrere Thermometer, dem Hrn. Dr. Pfeiffer im Nikolaewachen Posten zur Fortsetzung der von mir gemachten meteorologischen Beobachtungen übergeben habe, und bereits liegen mir die Beobachtungen des Hrn. Dr. Pfeiffer seit meiner Abreise aus dem Nikolaewachen Posten bis zum 1. September vor, Beobachtungen, die mein Material wesentlich ergänzen, da ich selbst nie die Gelegenheit gehabt habe, im Laufe des Sommers meteorologische Beobachtungen im Nikolaewachen Posten zu machen. —

Irkutzk, den 15. November 1856.

Nachschrift.

In unwirthbaren Gegenden geschriebene Briefe, welche über ein halbes Jahr lang auf der Reise zugebracht haben, stolpern die Mängel einer flüchtigen Handschrift. Diesem Umstande bitte ich zuzuschreiben, dass in den Ortsnamen des Amurlandes, in allen meinen früheren Briefen fast durchgängig das T für P genommen worden. Demgemäss ist also, statt *Pyk*, *Pymy* u. s. w. überall *Tyk*, *Tymy*, *Tymy-Fluss*, *Tymy-Thal*, *Tymt*, *Ty-Fluss*, *Tschamgur-Gebirge*, *Tschcharbach* und *Turmi* zu lesen.

Ausserdem mache ich noch auf folgende, zumeist Ortsnamen betreffende Druckfehler in meinen Briefen aufmerksam:

Bull. de la Classe phys.-math. T. 14:

p. 186 Z. 12 von oben statt freundschaftliche ist zu lesen feindschaftliche,
 » 188 » 5 » unten » Gori Flusse » » » Gorin Flusse,
 » 189 » 8 » eben » Bilsch » » » Bilschu,
 » — » 15 » unten » Kili Dorf » » » Kile-Dorf,
 » — » 13 » — » Samageru » » » Samagern,
 » 190 » 20 » oben » Pelj » » » Polj.

Bull. de la classe phys.-math. T. 15:

p. 170 Z. 17 von unten statt Arkei ist zu lesen Arkai,
 » 171 » 1 » oben » Tymy-Phale » » » Tymy-Thale,
 » 172 » 13 » unten » Ytkym » » » Ytkyrn,
 » 174 » 8 » oben » Pochcharvo-Gebirge » » » Tschcharvo-Gebirge.

St. Petersburg, d. 16. Januar 1857.

L. Schrenk.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 28 NOVEMBRE (10 DÉCEMBRE) 1856.

Lectures.

M. Hamel lit une note sur les projets récents de réunir avec l'Europe par des télégraphes électriques non seulement l'Amérique mais encore l'Afrique, l'Asie et même l'Australie. Il rappelle que c'est feu le Baron Schilling à St.-Petersbourg qui s'occupa le premier de cette application du galvanisme à la Télégraphie, devenue d'une si grande utilité et il entreprend de montrer en outre par quelle voie l'Angleterre est parvenue à profiter de l'invention de M. Schilling. M. Hamel met sous les yeux de la Classe un fragment du câble sous-marin qui doit réunir l'Amérique avec l'Europe, ainsi que de celui qui devait faire la jonction de l'Europe avec l'Afrique et indique les nouvelles lignes proposées pour relier St.-Petersbourg à la Grande-Bretagne par des voies plus courtes que les voies actuelles; ce serait l'une par la Finlande, l'autre par l'Esthonie, et toutes deux par la Suède. Un autre plan a pour objet de relier les lignes télégraphiques russes depuis la Crimée par la mer Noire et par la Perse aux lignes établies déjà aux Indes Orientales.

Le même académicien présente une collection de minéraux américains dont M. Wheatley de New-York fait hommage au Musée de l'Académie. M. Hamel veut profiter de l'offre obligeante de M. Wheatley et le prier d'envoyer à l'Académie des échantillons de Chromate de fer de toutes les localités en Amérique, d'où l'on l'exporte en Europe, pour les comparer avec notre Chromate de fer de Sibérie, reconnu comme tel d'abord par Lowitz et dont l'application usuelle quant à l'industrie manufacturière de Moscou fut provoquée par les soins de M. Hamel dès l'année 1825.

M. Bouniakovsky présente pour le Bulletin une note sur une extension du théorème de Wilson.

M. Helmersen présente : *Geographische Bemerkungen auf einer Reise durch Schweden und Norwegen im Sommer 1845*. Ce travail sera inséré au Bulletin.

M. O. Struve présente et lit un mémoire sur la Nébuleuse d'Orion.

M. Ostrogradsky prie la Classe de l'autoriser à envoyer à l'Institut de France une note sur la courbure des surfaces. Accordé.

Rapport.

M. Gutzeit de Riga envoie à l'Académie une collection de modèles en carton de cristaux du système régulier en priant de l'admettre au Concours des prix Démidoff. MM. Helmersen, Abich et Kocharov déclarent que cette collection, en vertu du Règlement des prix Démidoff, ne peut pas être admise à concourir; toutefois comme les modèles, confectionnés par M. Gutzeit, se distinguent par une exécution très précise, répondent pleinement aux exigences de la cristallographie et peuvent surtout être d'une utilité évidente aux élèves des gymnases et aux étudiants des universités qui désireraient exécuter de pareils modèles d'après la manière mise en oeuvre par M. Gutzeit, MM. les signataires du rapport sont de l'avis que le travail de M. Gutzeit, comme premier en son genre en Russie, mérite pleinement d'être encouragé. Résolu de recommander à l'attention bienveillante de M. le Ministre de l'Instruction publique le travail de M. Gutzeit,

Correspondance.

M. Ruprecht communique un office de la Société Impériale de Géographie de la teneur suivante: La Section Sibérienne de la Société après avoir organisé deux expéditions, l'une pour explorer la vallée de

la rivière Wilouy et l'autre dirigée sur l'Amour, a envoyé à St.-Petersbourg M. Maack, chef de ces expéditions. La Société Géographique prie M. Ruprecht de vouloir bien prêter à M. Maack son assistance. MM. Brandt et Ménétriés ayant reçu des offices du même contenu, M. Ruprecht déclare que tous les trois ils sont tout disposés à guider M. Maack dans la rédaction de ses matériaux.

Sur la demande adressée par M. le Ministre des Domaines Comte Kissélev à M. l'Académicien Baer, s'il voudrait bien se charger de l'exploration des pêcheries à la mer Blanche, M. Baer rapporte qu'il se voit obligé de répondre négativement, parceque sa santé délabrée s'opposera selon toute probabilité à ce qu'il puisse remplir cette commission avec l'énergie voulue. Il lui reste en outre beaucoup de matériaux sur les pêcheries de la mer Caspienne qui demandent à être mis en ordre. M. Baer regrette de devoir se récuser de l'expédition projetée, d'autant plus qu'il a eu l'occasion de se convaincre sur les lieux que les pêcheries de la mer Blanche sont susceptibles d'améliorations notables.

Le Secrétaire perpétuel communique une lettre par laquelle M. Murchison annonce qu'il est en voie de préparer une seconde édition de son ouvrage «Siluria», revue et augmentée relativement à la Russie et à la France, grâce aux soins de MM. de Verneuil et de Keyserling.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges biologiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. Tome II. 4ème livraison. pag. 305 — 405.

Contenu:	page
A. V. MIDDENDORFF. Hippologische Beiträge. (Mit drei lithographirten Tafeln.)	305
E. R. V. TRAUTVETTER. Ueber <i>Camphorosma ovata</i> Waldst. et Kit. und <i>anura Pall.</i>	322
J. F. BRANDT. Einige Worte über die Unterschiede der Schädel von <i>Cricetus vulgaris</i> und <i>nigricans</i> einerseits, so wie von <i>Cricetus phaeus</i> und <i>songarus</i> andererseits, als zwei besondere Grundformen des Hamsterschädels. (Mit einer lithographirten Tafel.)	328
D ^r D ^r JAKUBOWITSCH und OWSJANIKOW. Mikroskopische Untersuchungen über die Nervenursprünge im Gehirn	333
RUPRECHT. Rapport sur un travail de M. E. Borszczow	336
— Animadversiones in plantas nonnullas horti Imp. botanici Petropolitani (1831—1854)	337
E. R. V. TRAUTVETTER. Ueber einige <i>Statiaceae</i> Russlands	349
CZENKOWSKI. Zur Genesis eines einzelligen Organismus. (Mit 2 Tafeln.)	359
D ^r WENZEL GRUBER. Vorläufige Anzeige der Entdeckung des <i>Processus supracondyloideus ossis femoris internus</i> und der <i>Bursa supracondyloidea genu</i> des Menschen	369
D ^r JAKUBOWITSCH. Mikroskopische Untersuchungen über die Nervenursprünge im Rückenmarke und verlängertem Marke, über die Empfindungszellen und sympathischen Zellen in denselben und über die Structur der Primitivnervenzellen, Nervenfasern und der Nerven überhaupt	374
D ^r WENZEL GRUBER. Die neue <i>Bursa mucosa sinus tarsi s. ligamenti fundiformis tarsi</i>	388
E. REGEL. Beiträge zur russischen Flora	393
RUPRECHT. Einige Worte über die Gattung <i>Calyptrostigma</i>	404

Prix: 75 Cop. arg. — 25 Ngr.

Émis le 30 janvier 1857.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PETERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numero l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 11. Premières nouvelles botaniques des rives de l'Amour. II. MAACK et RUPRECHT. NOTES. 6. Remarques à l'occasion d'une note de M. Liouville. BOUNIAROWSKY. 7. Le naphte dans l'île Tchelekün. EICHWALD. BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

MÉMOIRES.

11. DIE ERSTEN BOTANISCHEN NACHRICHTEN ÜBER DAS AMURLAND. ZWEITE ABTHEILUNG: BÄUME UND STRÄUCHER, BEOBSACHTET VON RICHARD MAACK, BESTIMMT VON F. J. RUPRECHT. (Lu le 16 janvier 1857.)

1) *Atragene sibirica*. Dec., Turcz. Fl. Baic. Dahur. n. 2 β (fl. candidis in Dahuria ubique in sylvis).

Unaufgeblühte Exemplare wurden zuerst den 19. Mai am rechten Schilka-Ufer (bei der Sheltuga) angetroffen. Wächst nicht selten in Lärchenwäldern, sich an den Bäumen bis 14' hoch schlängelnd. Am Amur nicht bemerkt.

2) *Atragene platysepala*. Trautv. et Mey. in Midd. Ochot. n. 2.

In specc. Middend. et Schrenk. capitula fructifera 2 — 3 poll. diametro, pilis fulvis (etiam in planta 1856 lecta). In *A. alpina* L. pili sordidi, in *A. sibirica* (Dec.) candidi, numquam fulvi; in utrisque capitula fruct. duplo minora, quam *A. platysepala*. (R.)

Diese Art kam am obern Amur bei Albasin in Laub- und Nadelholzwäldern ziemlich häufig vor. Den 31. Mai wurden daselbst sämtliche Exemplare in voller Blüthe getroffen. Den 11. Juni sah ich ihn noch in der Nähe der Kumara-Mündung häufig und auch in voller Blüthe.

Von den Eingeborenen am obern Amur, den Orotschonon. kukkumá otim (Kuckukaschnur) genannt.

3) *Clematis fusca*. Turcz. (e Tigil. et Kuril.), Midd. Ochot. n. 1.

Wurde von mir zuerst am obern Amur am Onon (linker Zufluss des Amur) gefunden und später auf der ganzen Strecke bis zum Marienposten (Kisi) häufig an beiden Ufern des Amur angetroffen. Er ist am häufigsten am obern und mittlern Amur bis zur Sungari-Mündung. Dieser Halbstrauch wächst auf grasigen Uferwiesen, vergesellschaftet mit *Clematis mandshurica*, *Thalictrum*, *Menispermum dauricum*, schlängelt sich an diese Pflanzen und erreicht eine Höhe von bis 6'. Den 6. Juni wurden am Onon die ersten unaufgeblühten Exemplare gesammelt; den 13. Juni fand ich ihn in der Nähe der Sejamündung schon vollständig blühend, den 16. Juli traf ich ihn in der Nähe der Sungari-Mündung mit unreifen Früchten, und den 5. October sammelte ich reife Früchte.

4) *Clematis mandshurica* n. sp.

Medium exacte tenet inter *C. erectam* L. cujus folia — et *C. Flammula* L. cujus habitum offert. A priori nostra praecipue differt: caule suffruticoso subscandente, petiolo communi apice circa herbas vicinas plerumque torto, foliis interdum bipinnatisectis, pinnulis semper longe petiolulatis; a *C. Flammula* vero: foliis subsimpliciter pinnatisectis vel pinnulis infimis rarius ternatis, foliolis ovatis acuminatis, majoribus quam in ullo specimine europaeo. Inflorescentia modo subtrichotoma *C. Flammulae*, modo ad *C. erectam* accedens sub-

umbellata. Variat eodem loco magnitudine florum, pedicellis glabris vel pilosiusculis. (R.)

Wurde zuerst unaufgeblüht mit der vorigen am Onon gesehen. Die ersten aufgeblühten Exemplare sammelte ich den 16. Juni 50 Werst unterhalb der Stadt Aigun, wo sie auf flachen Uferwiesen auf sandigem Boden wuchsen und ganze Strecken bedeckten. Dieser Halbstrauch erreicht eine Höhe von 4'. Kommt auch noch ziemlich häufig am mittlern Amur unterhalb des Chingan-Gebirges, der Sungari-Mündung und zwischen dieser und der Ussuri-Mündung vor. Anfang Juli nur mit unreifen Früchten bemerkt.

5) *Maximowiczia Amurensis*. R. in Max Amur. n. 1.

Semina flava s. vitellina, $1\frac{1}{2}$ — 2 lin; testā remotā adparet strophium lineare crassum fuscobrunum, tertiam partem peripheriae occupans (ut in fig. 11 repraesentatur); membrana seminis interna flavescens; albumen albidum oleosum. — Planta variabilis, fructifera ex eodem loco recedit a descriptione l. c. data: foliis numquam oblongis, subtus rarius glabris, ad ramulos interdum abbreviatos densius congestis fere fasciculatis; cortex ramulorum hornotinorum et nervi primarii foliorum una cum costa saepe rubescentes; folia nonnulla imo variant ovata, quoad indumentum et formam simillima specie Pekinensibus, sed folia in acumen longius producta. In planta Pekinensi florifera ♂ et ♀ et imo in fructifera, cortex ramorum annotinorum ruber, rimis tenuissimis densis transversis regulariter fissus, cujus notae tamen vestigia in ramulis hornotinis plantae Amurensis deprehenduntur; in specie ♂ folia saepe subtus glaucescentia et superiora interdum oblonga longius acuminata. Hinc forma Amurensis et Pekinensis unius speciei videtur, communi *M. chinensis* titulo subsumenda. Baccae Sinensibus dicuntur *Wu-wei-tsy* (Tatarinow Catal. medicam. sinens. 1856, p. 64). — (R.)

De planta hac sequentia ex auctoribus sinensibus compari. Exstat figura mediocris in Vol. II, fasc. 7 operis *Tschschu-min-schu-tu* i. e. descriptiones et illustrationes plantarum, edit. 1846 in urbe Tai-jüan-fu, provincia Schan'si, auctore U-tsi-sün-ja; inter plantas volubiles reponitur nomine *Wu-wei-tsy* i. e. quinque saporum, quo per multa saecula jam cognita fuit; descriptio non additur, utpote in opere sequenti ab ipso citato jam exhibita satis bona. Ben-tsao-gan-mu, i. e. historia naturalis praecipue medicinalis, edita Pekini 1658, auctore Li-schi-tschdschen, Vol. I, fasc. 2, fol. 1, a, fig. 2 rudis; descriptio in Vol. IV. Nomen exinde, quod baccae acidulae et dulces, albumen seminum amarum et aromaticum (omnino ita!), sapor ceteroquin omnium partium salinus. Crescit in convallibus montium ubique in China boreali; optima in Korea fructibus valde carnosius; pejor magis acida in provinciis occidentalibus (loca specialia citantur). Folia rotundata acuta (in figuris utrisque male expressa); flores flavescenti-albi, caulis 7 pedalis volubilis in altis arboribus (quod forte differentiam a planta Amurensi indigitat). Diversitates plures observantur, praecipue inter plantam borealem et australem. Floret Aprili et Majo; fructus rubri cum seminibus maturis

colliguntur exeunte Augusto et initio Septembris; propagatur radice vel seminibus m. Martio terrae commissis. Fide auctoris nostri, cura cel. Prof. Wassiljew interpretati. eadem planta nomine *Dshi-tschu* jam memoratur in antiquissimo libro sinensi *Eull-ja* ante Christum natum concinnato. (R.)

Auf meiner Hinreise fand ich zuerst diesen Strauch den 9. Juli oberhalb der Ussuri-Mündung bei der felsigen Thalwand Chorrokó; auch weiter stromabwärts wurde er nicht selten angetroffen. Wächst am liebsten in schattigen Schluchten, wo er sich bald an nahstehende Bäume, bald an kahler Felswand bis 20' hinauf schlängelt. Der Stamm ist daum-dick. In Blüthe sah ich ihn nicht; den 9. Juli hatte er noch unreife Früchte. Auf meiner Rückreise brachten die Bewohner des mittlern Amur (besonders der Ussurigegegend; den 27. August Exemplare mit essbaren, aber nicht wohlgeschmeckenden Beere und unreifen Saamen. Am obern Amur fand ich ihn noch 60 Werst oberhalb der Seja-Mündung am rechten Amur-Ufer beim Orte Käräläng in einer tiefen engen Schlucht, den 5. October mit saftigen, etwas verschrumpften Früchten. Ihr Vorkommen am Amur erstreckt sich also auf etwa 1500 Werst.

Bei den Amur-Tungusen der Ussuri-Gegend: *khozütd*.

6) *Menispermum dauricum* Dec., Turcz. Baic. Dah. n. 82.

Am obern und mittlern Amur bis zur Ussuri-Mündung an allen grasigen Uferwiesen und flachen Inseln sehr häufig, oft ganze Strecken bedeckend. Schlängelt sich an Gräser, *Artemisia*, *Thalictrum* und andere, und erreicht eine Höhe von 5 bis 6'. Wurde zuerst mit 3 Blüten am obern Amur bei der Kumara-Mündung den 11. Juni gefunden, und den 22. Juni unterhalb des Chingan-Gebirges mit unreifen Früchten. Reife Saamen sammelte ich den 3. September auf einer Insel bei der Ussuri-Mündung; den 7. Juli waren in dieser Gegend die Früchte nur halbreif. Früchte schwarzblau, saftig, starke Kolik erregend.

Bei den Amur-Tungusen oberhalb der Sungari-Mündung: *kotschink*.

7) *Berberis Amurensis* n. sp.

Exemplar reportatum unicum sterile haud sufficeret ad diagnosin. Recentius vero cel. L. Schrenk plura legit fine Junii 1856 prope locum Maji dictum ad fl. Amur, ubi Goldis *Siera* audit. Ex his diversitatem a *B. vulgari* perspexi: foliis majoribus, ellipticis vel late lanceolatis (3 poll. usque longis et pollicem latis), apice spinula terminatis, margine profundius serrulatis. In *B. vulgari* folia obovata, apice evidenter latiora et rotundata sunt. Racemus semifructifer pendulus; maturum vel floriferum nondum vidi; spinae 3 — 4 partitae, interdum simplices. (R.)

Während der ganzen Reise nur ein einziges Mal gefunden und zwar am mittlern Amur auf dem Gebirgszuge Chutschir churin (rechte Thalwand bei der Ussuri-Mündung 48° 16' nördl. Breite). Der Strauch hatte eine Höhe von 5', es waren aber den 13. Juli weder Blüten noch Früchte an selbigem.

8) *Trochostigma* Kolomikta — *Prunus*? Kolomikta
Maxim. Amur n. 16.

E ramis fructiferis sequentia descriptioni l. c. exhibitae addenda sunt. Rami annotini interdum circa *Corylum mandshuricum* volubiles. Folia (fere omnia vermibus erosa) raro ultra 3 poll. longa, $1\frac{1}{2}$ — 2 poll. lata. Fructus baccaeformes in axillis foliorum inferiorum solitarii, caduci, pedunculis 4 — 5 lin. sat crassis arcuatis insidentes; calyx reflexus persistens; staminum v. petalorum reliquia nulla. Bacca submatura pendula (e spec. herbarii) subovalis, 7 lin. longa, 3 — 4 lin. lata, extus nervis 10 — 15 longitudinalibus parallelis percursa, apice stigmatibus 10 vel pluribus linearibus obtusis coronata, basi in stylum brevissimum communem coalita. Semina numerosa ovalia $\frac{3}{4}$ lin. aurantiaca; testa crustacea, scrobiculato-punctata; ceterum ut in Sieb. et Zucc. l. c. descr. et depicta. — Nostra planta sine ullo dubio pertinet ad genus *Trochostigma* Sieb. et Zucc. in Abhandl. Münch. Akad. III Bd. p. 726, tab. 2 et imo non parum accedit ad *T. polygamum* S. et Z. (l. c. fig. 1 — 7), praecipue propter flores polygamos (ipse in spec. Maxim. tantum 3 vidi, figurae 1 apud S. et Z. duplo auctae simillimos); folia tamen praecipue inferiora basi evidenter cordata, serraturae illorum patentes, pedunculi fl. 8 tenuissimi, sepalorum forma, antherae longiores lato-lineares et numerus stigmatum diminutus differentias praebent sufficientes. (R.)

Von mir nur ein einziges Mal am mittlern Amur an der Ussuri-Mündung auf dem Gebirge Chutschir churin gefunden. Wuchs in gemischten Wäldern. Der Stamm fingerdick, die Frucht länglich, oval. Die am 13. Juli gesammelten Exemplare hatten fast ganz reife, noch nicht vollständig schwarzblaue Früchte.

9) *Tilia cordata*. Miller, Max. Amur n. 2.

Kommt fast am ganzen Amur vor. Am obern Amur beobachtete ich ihn zuerst an der Kumara-Mündung (rechter Zufluss des Amur), wo er gleich als dickstämmiger Baum auftritt; einen allmäligen Uebergang vom Strauch zum Baum (wie das bei *Quercus mongolica* der Fall ist) sah ich nicht. Darauf beobachtete ich ihn häufig auf dem ganzen mittlern und untern Amur und zuletzt endlich oberhalb des Marienpostens (Kisi) an der rechten Thalwand des Amur, zwischen den Dörfern Dirén und Bolbi, also auf einer Strecke von 2300 Werst. Am obern Amur (oberhalb der Seja-Mündung) häufig bis 2' dicke und 40' hohe Bäume, die auf flachen sandigen Ufern wuchsen, am mittlern Amur in Laubwäldern vergesellschaftet mit *Ulmus*- und *Acer*-Arten, wo sie eine Dicke von bis $3\frac{1}{2}$ ' und eine Höhe von bis 50' erreichen. Von den am 13. Juni 30 Werst oberhalb der Seja-Mündung gesammelten Exemplaren waren einige schon aufgeblüht; die am 17. Juli beim Dorfe Cholalki unterhalb der Ussuri-Mündung hatten schon unreife Früchte. Vollkommen reife Früchte sammelte ich auf meiner Rückreise beim Vorgebirge Dörki den 7. September. Die Rinde ist rissig und von graubrauner Farbe.

Bei den Amur-Tungusen der Sungari-Mündung: *ildöhá*, den Goldi bei der Ussuri-Mündung *kildäng*.

10) *Tilia mandshurica* Maxim. Amur. n. 3.

Ab omnibus formis *T. albae* s. *argenteae* diversa. 1) Folia simpliciter (nec duplicato) serrata, dentibus longioribus et parvioribus; jam ex unico folio plantam Amurensis a Bannatica dignosco. 2) Petala et parapetala non solum apice, sed etiam margine utroque conspicue serrata; flores semper parvi respectu plantae Bannaticae, sepala angustiora, petala ad summum $2\frac{1}{2}$ lin. longa. 3) Stylus sub anthesi petalis longior. 4) Forma et magnitudo fructus erostrati, plene maturi forte $4\frac{1}{2}$ lin. excedentis alia; specimen Bannaticum, quod vidi in Reichb. exs. n. 1600 editum, fructus pressione laesos ideoque paulo majores (3 lin.), globosos? offert; in aliis ex eodem loco provenientibus adsunt fructus diversi, rostrati. Ceterum folia *T. mandshuricae* variant basi interdum inaequalia vel suprema ramulorum vix manifeste cordata, potius oblique truncata, bractae basi subinde aequales rotundatae, apice sensim paulo latiores, ita ut non exacte lineares sint; sed bractae in numerosis speciminibus nunquam longe pedicellatae et basi nunquam angustatae. Rami fruticis sterilis ex alio loco a D. Maack adportati folia gerunt subaequaliter cordata; surculi luxuriantes folia offerunt 10 poll. lata, obsolete triloba, subtus viridiora. *T. Pekinensis* praeter characteres l. c. exhibitos, adhuc differt dentibus foliorum longioribus et parvioribus, nec non cyma foliis aequilonga; in *T. mandshurica* cyma folio distincte brevior est. (R.)

Zuerst wurde diese Art von mir am mittlern Amur den 27. Juni, etwa 30 Werst oberhalb der Sungari-Mündung, am rechten Amur-Ufer gefunden. Wuchs hier in einem Eichenwalde als 8' hoher nicht blühender Strauch, mit Schösslingen, welche bedeutend grössere Blätter hatten. Unterhalb der Sungari-Mündung (80 Werst) fand ich ihn an der rechten Thalwand den 5. Juli in voller Blüthe. Bäume von 60' Höhe und bis 3' Dicke waren häufig. Wuchsen an der felsigen, ziemlich steilen Thalwand in der Gesellschaft von *Quercus mongolica*, dem Korkbaume, *Ulmus* und *Acer*. Später sah ich ihn noch an der Ussuri-Mündung auf der felsigen, hohen Thalwand Chutschir churin, und so ist denn die Verbreitung dieser Lindenart am Amur auf etwa 300 Werst anzunehmen.

Das Holz hellgrau: die Rinde schmutzig graubraun und rissig.

Bei den Eingeborenen heisst sie ebenso wie die vorige.

11) *Acer Dedyle* Maxim. Amur n. 4.

Simillimum *A. spiratum* Lam. a Torrey et Gray describitur quidem ut frutex 6 — 10 pedalis; sed Pott apud Duroi, *A. montanum* Ait. cultum 24 pedale vidit, in America septentrionali raro 20 pedum altitudinem et pedem diametro interdum attingere refert. Vidi specimina originalia Pottiana a Duroi a. 1767 accepta, plene respondentia plantae in tab. 2 apud Duroi depictae sive *A. montano* Ait. 1789, sed diversa ab Amurensi, ut l. c. exposui. Exemplaria fructifera et steri-

lia a D. Maack reportata differentiam propositam comprobant et novam addunt: folia profundius lobata inter lobos incisura notabilis integerrima versus medium folii tendit¹ et hoc respectu folium *A. Dedyle* se habet ad illud *A. montani* (*A. spicati*), ut v. g. folium *Alchimillae fissae* ad illud *A. vulgaris* (differentia unica sed constans ambarum specierum). Etiam *A. parviflorum* Ehrh. Beitr V (1789, descr. 1784) sec. spec. orig. transitum vix offert. Pubescentia in *A. Dedyle* variat plus minus densa; verosimiliter etiam emarginatura ad basin alarum, quare *A. Dedyle* facile varietas *A. Ukurunduensis* esse potest, licet spec. a Maximowicz et Maack collecta, alas fructuum basi non emarginatas offerunt; in planta Americana haec nota variat; figura originalis fructus *A. montani* apud Duroi respondet *A. Ukurunduensi*. Suspiciari licet differentiam aliam fructuum ambarum copia majori accuratius comparatorum, praecipue e magnitudine nucis, forma et colore alarum desumptam; in *A. Dedyle* alae, quotquot vidi, semper pallidae et opacae; in *A. spicato* sublucidae et paulo saltem coloratae, ut saepius in descriptionibus notatur. (R.)

Diese Art wurde am seltensten von mir am Amur angetroffen; zuerst fand ich sie am mittlern Amur 15 Werst unterhalb der Ussuri-Mündung, an der rechten Thalwand, wo ich einzelne Bäume von 28 — 30' Höhe und 5' Dicke vorfand, die sämtlich den 15. Juli ohne Früchte waren. Später wurde diese Art noch hin und wieder weiter flussabwärts angetroffen und den 1. August fand ich am untern Amur oberhalb Kisi (beim Gebirgsbache Churi bira) in Nadelholzwäldern 20' hohe Bäume dieser Art mit Laub und Früchten.

12. *Acer tegmentosum* Maxim. Amur. n. 5.

Affinitatem proximam cum *A. pennsylvanico* L. nec non differentiam, a cel. D. Regel propositam agnosco: sed plures adsunt characteres speciem optime diversam indicantes: 1) Fructus *A. tegmentosi* majores sunt, quam *A. pennsylvanici*; alae 8 — 9 lin. nuclea (4 lin.) saltem duplo longiores, fere horizontales, nec adscendentes et angulum rectum includentes, ut in *A. pennsylvanico*, cujus alae nuclea tantum sesquialongiores et apice conspicue latiores sunt. Hae proportionales eadem sunt in fructibus *A. tegmentosi* medio Julio cum seminibus immaturis et aliis initio Septembri magna copia collectis et seminibus maturis refertis. 2) Lobi foliorum breviores et minus distincti; folia minora quoad circuitum non raro respondent foliis latioribus profundius incisis *A. tatarici* (in Prodr. Decandollii minus apte juxta *A. pennsylvanicum* positi) 3) Dentes foliorum adeo protracti, ut plerumque in *A. pennsylvanico* conspiciuntur, in *A. tegmentoso* haud repiuntur. 4) Specimina fertilia omnia nervos primarios foliorum basi membranā quasi natatoriae avium comparandā accessoriā conjunctos constantē offerunt; in ramis sterilibus autem nota haec desideratur. Torrey et Gray p. 246 *A. pennsylvanicum* fruticosum describunt vel arborem valde hu-

milem, quod minime conveniret cum *A. tegmentoso*, nisi alio loco cel. Torrey 20 — 25 ped. indicaret; *A. tegmentosum* fruticosum tantum juvenile et sterile existit. (R.)

Kommt am obern und mittlern Amur bis zur Sungari-Mündung nicht vor. Unterhalb der Sungari-Mündung wurde er hin und wieder als Strauch und steril gesehen: als Baum fand ich ihn zuerst an der rechten Thalwand der Ussuri-Mündung. Am Ufer selbst wuchsen kleine bis 20' hohe Bäume, während oben auf dem Gebirge an derselben Thalwand Bäume von 2½" Dicke und bis 50' Höhe nicht selten angetroffen wurden. Von hier war er, besonders am rechten Ufer bis zum Vorgebirge Modadzi ziemlich häufig zu sehen, wurde darauf seltener. Die am 13. Juli bei der Ussuri-Mündung gesammelten Exemplare waren sämtlich mit unreifen Früchten. Reife Früchte wurden den 1. September in der Nähe der Ussuri-Mündung beim Vorgebirge Kirma gesammelt.

Ein ¾" dicker Stamm hat eine höckrige, schmutzig-braune Rinde mit schwärzlichen breiten Längsstreifen, auf diesen dichte Querstreifen. Holz gelblich-weiß.

Bei den Goldi an der Ussuri-Mündung: *mokzofälü*

13) *Acer Ginnala* Maxim. Amur n. 6.

Optima species, nec varietas quaedam hortensis *A. tatarici*. *A. tataricum* catenam montium Uralensium non transgreditur et ubique deest in Sibiria, montibus Himalayae, China et ad fl. Amur. *A. Ginnala* copiose a cel. D. Maack reportatum e 7 diversis locis fl. Amur, ubi tantum sponte crescit et specimina omnia inter se quam maxime conformia sunt. Facile est. exhibitis a me l. c. differentiis alias addere v. g. colorem obscurum foliorum, jam a D. Maximowicz in vivo observatum et in planta sicca recognoscendum. Folia glabriora, lucidiora et laeviora sunt, quam *A. tatarici*, cujus folia praecipue subtus nervis magis prominulis rugulosa; folia *A. Ginnalae* potius profunde triloba, quam laciniata. E copia magna fructuum perfecte maturorum (seminiferorum) a D. Maack reportatorum differentiam didici in nuclea conspicue minori, quam *A. tatarici*. (R.)

Die westliche Verbreitungsgrenze dieser Art ist am obern Amur etwa die Kumara-Mündung; nach Osten verfolgte ich sie bis Kisi.

Als 15 — 20' hohe Bäumchen fand ich sie nur selten in den Laubwäldern und Waldrändern unterhalb des Chingan-Gebirges in Gesellschaft mit *Ulmus*, *Quercus*, häufig dagegen als vielästigen, bis 14' hohen Strauch auf allen Inseln und angeschwemmten sandigen Ufern. Die Blütezeit dieser Art am obern Amur ist in den ersten Tagen des Juni; die von mir den 16. Juli am linken Amur-Ufer oberhalb der Stadt Aigun gesammelten waren meistens verblüht. Reife Früchte gegen Ende Juli. Der Blätterfall ist Ende August. Den 8. September sammelte ich reife Früchte, von welchen nur wenige am Baume hingen, die meisten lagen auf dem Boden.

Das Laub dunkelgrün; im Herbst Blätter und Früchte roth. Bei einem 1" dicken Stamme war die Rinde grau, mit breiten Rissen. Holz weiß.

1) Sic etiam in spec. floriferis a D. Schrenk pr. Dshai 16 Jun. 1856 lectis; flores conspicue majores quam *A. spicati*. (R.)

14) *Acer Mono* Maxim. Amur n. 7.

Jam l. c. *A. pictum* Thbg. in censum vocavi; e descriptione a Thunbergio data impossibile est, *A. Mono* in illo recognoscere. Thunberg (Fl. Japon. p. 162) descripsit folia semptemloba, albo-variegata, alterna (verba ejus cito, non mea substituo; cel. D. Regel me non intellexit sub *Evonymo alato* et *Phyllantho*; et speciem suam cum *A. Pseudoplatano* et *A. rubro* comparavit. Valde igitur dubitare licet, plantam genuinam Thunbergii eodem nomine reatutam esse a cel. Siebold et Zuccarini Fl. Jap. n. 178 Nullius igitur momenti pro nomenclatura, si *A. pictum* S. et Z. (non Thunbg. Fl. Jap.) reapse idem esset ac *A. Mono*, cui suspicioni praecipue favet comparatio a cel. Sieb. et Zucc. facta cum *A. laeto* C. A. Meyer et *A. truncato* Bunge et differentia unica allata in floribus minoribus et alis fructus erectis (non horizontalibus); descriptio ceterum strenue disquisita differret foliis 5—7 lobis (inter 150 folia *A. Mono* tantum unicum 7 lobum vidi) et alis erectis (in *A. Mono* patentibus, angulum rectum includentibus). — *A. truncatum* Bunge nostro proximum habui et adhuc censeo; specimina iterum numerosa et nova a D. Tatarinow accepta comparavi, semper floribus saltem duplo majoribus et laxioribus ab *A. Mono* diversa; praeterea cel. Bunge describit alas fructus divaricatas?). — Magis distat planta Amurensis ab *A. laeto* C. A. Meyer Enum. pl. Caucas. non solum numero loborum folii, sed quoque foliis et fructibus distincte minoribus, porro alis fructus patentibus angulum rectum includentibus, nec fere horizontalibus ut in *A. laeto*. Alia forte differentia aderit in colore, consistentia et forma nuculae; in *A. laeto* nucula sicca fuscescens uno latere concava; in *A. Mono* autem firmior, grisea, plana (fere ut in *A. platanoide*), semina sint vel matura vel valde juvenilia; sed fructus *A. laeti* tantum effoetos comparare potui. *A. Mono*, *A. truncatum* et *A. laetum* species 3 diversas existimo et dubito identitatem specificam satione probari posse. (R.)

Diese Art wurde zuerst am mittlern Amur und zwar gleich unterhalb der Sungari-Mündung an der rechten Thalwand angetroffen. Von hier bis zum Marienposten an beiden Amur-Ufern häufig, wächst bald in Laubwäldern, bald an felsigen Thalwänden. Die ersten am 5. Juli gesammelten Exemplare hatte sämtlich unreife Früchte. Am 1. September sammelte ich reife Früchte beim Vorgebirge Kirmis unterhalb der Usuri-Mündung. Die grössten von mir beobachteten Bäume waren 2' dick und bis 50' hoch.

Von den Amur-Tungusen an der Sungari-Mündung *buldu-chá* genannt.

2) Fructus plene maturi *A. truncati* a D. Tatarinow nuperrime accepti multum differunt ab illis *A. Mono*; alae fructus, quantum e disjunctis samaris concludere licet, erectae angulum acutorem includunt; nucula crassa utrinque convexa, fere 6 lin., alae aequans (nec plana alae saltem duplo brevior); alae sursum aequales 3—3½ lin. latae (nec sensim ad 4—6 lin. dilatatae); nuculae 4 lin. latae (nec 2—3 lin.); semina crassiora majora 4 lin. longa, 2½ lin. lata (in *A. Mono* 2½ lin. longa, 1½ lin. lata). — (R.)

15) *Vitis Amurensis* nov. sp.

Folia magna, subintegra vel rarius pl. min. profunde triloba, supra glabra, subtus secus nervos et venas pilis simplicibus brevibus crassis hyalinis obsessa, haud arachnoidea; variant ceterum firmiora vel in ramis sterilibus tenuiora et plerumque triloba, glaberrima; pili arachnoidei vel omnino desunt, vel parcissimi conspiciuntur secus nervos primarios, vel in maxime juvenilibus floccos constituunt. Spec. reportata (uno & excepto) omnia jam deflorata, stylos et stigmata, sed nulla staminum vestigia obtulerunt, unde flores dioicos suspicari licuit. Haec opinio quoque speciminibus numerosis cl. D. Schrenk confirmatur, omnibus &, semper ovario hebetato astylo retuso praeditis; folia in his triloba v. rarius 5-loba; panicula valde depauperata; antherae minutae, ovato-rotundatae. *V. vinifera* Pekini culta (Bunge Enumer. n. 66) quoad indumentum foliorum convenit cum *Amurensi*, sed flores hermaphroditi in paniculis non adeo depauperatis, antherae 3—4-plo majores; adsunt formae 2, quarum una e configuratione foliorum cum *Amurensi* comparari posset. *V. vinifera* L. praestantissimis auctoribus planta &; species americanae omnes dioicae v. polygamae; cel. Decandolle exinde diversas sectiones stabilivit; res tamen non extra dubitationem posita, ut spec. nonnulla herbarii docent et observator fidelis: cel. Steven (Fl. Taur. in Bull. soc. Mosc. 1856, n. 284), qui *V. viniferam* tauricam sylvestrem (baccis nigris acerbis) plerumque dioicam v. polygamam vidit. Differentiam meliorem ut puto praebent semina matura e 3 diversis locis fl. Amur allata, omnino inter se conformia, crassa, obovato-rotundata, 2—2½ lin., basi vix manifeste stipitata, quoad formam valde similia illis *V. Labruscae* (Gray genera tab. 161 fig. 8); in varr. suppetentibus *V. viniferae* semina angustiora, in stipitem tenuem et longum attenuata. Baccae *V. Amurensis* firmiores, acidulo dulces, violaceo-nigrae, majores fere 5 lin., thyrsus parvum 3—5 pollic. oligocarpum constituentes. *V. Amurensis* inter Americanas non parum accedit ad *V. indivisam* Willd., diversa tamen: foliis non raro palmatilobis, adultis subtus numquam pilis arachnoideis sparse floccosis, petiolis glabris (nec dense hirsutis, pilis articulatis), panicula cirrhosa, baccis majoribus (nec magnitudine grani Piperis) etc. *V. riparia* Michx. et *cordifolia* Michx. indumentum simile ut *V. indivisa* e pilis articulatis tenuibus offerunt praeter alios characteres. (R.)

Die westliche Verbreitung der wilden Weintraube am Amur ist 40 Werst unterhalb der Stadt Aigun auf einer Insel, beim mandshurischen Dorfe Chormoldshäng (etwa 50° nördl. Breite); hier sammelte ich auf meiner Rückreise am 27. September noch reife Früchte und erfuhr von den hier lebenden Dauren, dass die Weintraube nirgends weiter stromaufwärts vorkommt. Von hier sah ich sie nicht selten an beiden Ufern des Amur und verfolgte sie nach Osten bis oberhalb Kisi beim Dorfe Öri, wo ich Weinlaub, aber keine Früchte mehr fand. In Blüten fand ich den Weinstock nicht; die den 23. Juni gesammelten Exemplare waren mit unreifen Früchten. Wuchs bald am Ufer, bald in Laubholzwäldern. Am häufig-

sten und entwickeltsten war die wilde Weintraube an der südlichsten Stelle des mittlern Amur, nämlich zwischen dem Chingan-Gebirge und der Sungari-Mündung am linken Amur-Ufer in Eichen- und Ulmenwäldern, wo sie an den Bäumen mit ihrem oft 1" dicken Stamme bis 30' hoch klimmt. Oberhalb der Sungari-Mündung fand ich auf meiner Rückreise den 11. September in einem Laubwalde fast sämtliche Bäume von Weinlaub umschlungen und mit grossen reifen Trauben bedeckt. Die Frucht schwarzblau; die grösste Beere 5" Durchmesser, von Consistenz der festen Sorten und nicht sehr saftreich; das Weinlaub um diese Zeit gelb und roth gefärbt.

Bei den Mandshu: *puthau*, den Dauren unterhalb der Stadt Aigun: *motschurtu*, oberhalb des Chingan-Gebirges: *mötschü*, von der Sungari- bis Ussuri-Mündung: *mötschiktd*, bei den Goldi unterhalb der Ussuri-Mündung beim Dorfe Tolgó: *muk-sultá*.

(Fortsetzung folgt.)

NOTES.

6. QUELQUES REMARQUES À L'OCCASION D'UNE NOTE SOUS LE TITRE: *Sur les sommes de diviseurs des nombres*, PUBLIÉE PAR M. J. LIOUVILLE DANS SON JOURNAL DE MATHÉMATIQUES¹⁾; PAR V. BOUNIAKOWSKY. (Lu le 30 janvier 1857.)

M. Liouville, dans la Note que nous venons de citer, après avoir rappelé la formule connue d'Euler

$$f(n) = f(n-1) + f(n-2) - f(n-5) - f(n-7) + \dots$$
 qui exprime une relation remarquable entre les sommes de diviseurs des nombres, communique une autre formule, tout-à-fait différente de la précédente, nommément

$$(A) \quad \Sigma \left[n - 5 \frac{m(m+1)}{2} \right] f(2n+1-m^2-m) = 0.$$

Dans cette expression le signe Σ se rapporte aux valeurs successives 0, 1, 2, 3, ... de m , sous la condition de s'arrêter à l'instant où l'on cesserait d'avoir

$$2n+1-m^2-m > 0.$$

M. Liouville termine sa Note en disant qu'il ignore si quelqu'un avait déjà donné la formule (A). A cette occasion qu'il me soit permis de rappeler deux de mes Mémoires, dont l'un, sous le titre: *Recherches sur différentes lois nouvelles relatives à la somme des diviseurs des nombres*, a été présenté à l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg le 11 Février 1848²⁾, et l'autre: *Nouvelle méthode dans les recherches relatives aux formes quadratiques des nombres*, le 7 Décembre 1849³⁾. Dans le premier de ces Mémoires, celui de

1) Deuxième Série. — Tome 1er. — Septembre 1856.

2) Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg, VI Série, Tome quatrième, 1850, page 289.

3) Même publication, Tome cinquième, 1850, page 303.

1848, je donne plusieurs relations curieuses qui existent entre les sommes de diviseurs des nombres; parmi ces relations se trouve la formule (A) de M. Liouville (page 263). Voici encore quelques autres résultats auxquels je suis parvenu dans ce travail:

$$(1) \quad (1^2 - 2n) / 2n + (3^2 - 2n - 1 \cdot 2) / (2n - 1 \cdot 2) + (5^2 - 2n - 2 \cdot 3) / (2n - 2 \cdot 3) + (7^2 - 2n - 3 \cdot 4) / (2n - 3 \cdot 4) + \dots = 0$$

$$(2) \quad f(n) + f(n - \Delta_1) + f(n - \Delta_2) + f(n - \Delta_3) + f(n - \Delta_4) + \dots = 4 \left[f \frac{n - \Delta_1}{2} + f \frac{n - \Delta_2}{2} + f \frac{n - \Delta_3}{2} + f \frac{n - \Delta_4}{2} + \dots \right]$$

pour n impair.

$$(3) \quad f(n) + f(n - \Delta_1) + f(n - \Delta_2) + f(n - \Delta_3) + f(n - \Delta_4) + \dots = 4 \left[f \frac{n}{2} + f \frac{n - \Delta_3}{2} + f \frac{n - \Delta_4}{2} + f \frac{n - \Delta_7}{2} + \dots \right]$$

pour n pair.

$$(4) \quad f(n) + (2 - 4/1) f(n-2) + 3 f(n-4) + (4 - 4/2) f(n-6) + 5 f(n-8) + (6 - 4/3) f(n-10) + \dots = \frac{1}{4} \cdot \frac{n+1}{2} f(n+2),$$

pour n impair.

Dans ces formules les nombres triangulaires 1, 3, 6, 10, ... sont respectivement représentés par $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \Delta_4, \dots$. De plus, comme les nombres affectés du signe $/$ n'ont que des valeurs positives, la totalité des termes de chacune des formules sera limitée. Or, je fais voir que lorsqu'on sera arrivé dans les équations (1), (2) et (3) à l'expression 0, il faudra la remplacer par $\frac{n}{3}$. Quant à l'équation (4), le dernier terme de son premier membre sera toujours, évidemment, multiplié par $/1 = 1$.

Dans le second Mémoire, présenté en 1849, et mentionné plus haut, j'ai pris pour point de départ les formules démontrées dans le premier. En les combinant avec quelques autres propriétés de la fonction numérique $f(n)$, et en me basant de plus sur des propositions connues de la Théorie des Nombres, entr'autres sur la loi de réciprocité de Legendre, je suis parvenu à plusieurs théorèmes nouveaux sur les formes quadratiques des nombres. Pour en donner un exemple, je citerai le théorème suivant, qui m'a paru alors assez remarquable:

Théorème. *Tout nombre premier $16k + 7$ est nécessairement de la forme $2u^2 + Qv^2$, Q représentant un nombre premier $8e + 5$.*

Cette proposition établit une relation d'égalité très simple entre deux nombres premiers, ce dont on ne trouve point d'analogie, autant que je le sache, dans les théorèmes connus de la théorie des nombres. La loi de réciprocité, découverte par Legendre, ne donne qu'une relation de congruence entre deux nombres de cette nature. (Mémoire cité, page 320.)

Voici encore un théorème du même genre tiré du Mémoire cité: «Si $P - 2$ et P sont deux nombres premiers consécutifs, dont le second P est de la forme $16k + 15$, ce nombre P , outre la décomposition

$$P = 2 \cdot 1^2 + (P - 2) \cdot 1^2,$$

en admettra une autre de la forme

$$P = 2u^2 + Q \cdot v^2,$$

Q étant un nombre premier $8e + 5$. (page 321.)

Sans nous trop avancer, nous croyons pouvoir dire, qu'il ne serait peut-être pas facile de démontrer des propositions dans le genre de ces deux dernières, en ne faisant usage que des méthodes généralement employées dans les recherches relatives aux formes quadratiques des nombres.

Ce 16 Janvier, 1837.

7. EIN PAAR WORTE ÜBER DIE NAPHTHA AUF DER INSEL TSCHELEKÄN, VON EICHWALD. (Lu le 30 janvier 1857.)

Ich habe in meinem *Periplus auf dem kaspischen Meere* die Naphthaquellen auf der Halbinsel Apscheron und auf der Insel Tschelekän beschrieben; die Naphtha kommt dort als flüssige Masse, als eigentliches Bergöl, vor, wovon das helle einen angenehmen, aromatisch-bituminösen, das dunkle einen unangenehmen, bituminösen Geruch hat, oder sie ist fest, derb und bildet eine zähe Masse, die man mit dem Messer schneiden kann; die Truchmenen auf Tschelekän nennen sie *Neftdä-ghil*¹⁾; oder endlich sie ist stark mit Lehm und andern erdigen Theilen verunreinigt und wird dann *Kyr* genannt, der in grossen, mit Wasser gefüllten Kesseln über Feuer erweicht und zum Formen tauglich gemacht wird; man trägt ihn in diesem Zustande auf die flachen Dächer in Baku, Derbend, selbst in Teheran, um ihn da in dünne Schichten zu kneten, die als wasserdicht den Regen von den Wohnungen abhalten.

Auch Hr. von Baer hat so eben in der VI. Abtheilung seiner *Kaspischen Studien*²⁾ die Naphthaquellen auf Tschelekän ausführlich beschrieben und dabei meiner Schilderung gedacht, doch in einer Art, die mich hier veranlasst, darüber eine öffentliche Bemerkung zu machen.

Ich begreife gar nicht, sagt Hr. von Baer in der angege-

1) *Neftdä-ghil* heisst im truchmenisch-türkischen Dialecte wörtlich in der Naphtha Koth oder Lehm, während *Neft-deghil* es ist nicht Naphtha hiesse, ein Wort, das aber durch aus nicht als Naphtha-leer oder Naphtha-los zu übersetzen ist, wie mich Mirza Kazem Beg, der selbst aus Dagesthan stammt, versicherte. Naphthalehm heisst *Neft-ghil*, ein Wort, das wahrscheinlich am zweckmässigsten für jene Masse zu gebrauchen wäre.

2) Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie des sciences. T. XV. N. 12 pag. 191.

benen Stelle, wie ein Naturforscher³⁾ nach einem längern⁴⁾ Aufenthalte auf Tschelekän sagen konnte: «dass in dem entsprechenden Brunnen (wohl mehr Grube, meint Hr. v. Baer) sich die beste, feinste Naphtha ansammelt. Man findet hier⁵⁾ nämlich oft zwischen dem Sande auch Thonschichten mächtig anstehen, die ganz von Naphtha durchdrungen werden; man gräbt diese feste Naphtha und braucht sie zur Feuerung, u. s. w. Man zieht durch sie einen Docht und macht Lichte aus ihr; sie brennt ohne den üblen Geruch der Naphtha.» Also die feinste Naphtha, bemerkt Hr. von Baer, wäre fest und gebe beim Verbrennen keinen Naphtha-geruch! —

Ich glaube, dass jeder unbefangene Leser das Unbegreifliche in der eben angeführten Stelle meines *Periplus* leicht begreifen wird, wenn er darin ein Versehen des Setzers⁶⁾ annimmt, und dies ist für ihn um so leichter, wenn er auf den Nachsatz in meiner Beschreibung achtet, wo derselben festen (also nicht der feinsten) Naphtha nochmals gedacht wird. Es ist also nicht von der feinsten, sondern von der festen Naphtha, im Gegensatze zur flüssigen, die Rede, und da verschwindet denn durch Annahme eines Druckfehlers alles Unbegreifliche.

Die Naphtha sammelt sich in Brunnen an; daher lasse ich den *Neftdä-ghil* aus Brunnen graben, und nicht aus Gruben, wie Hr. von Baer bemerkt; denn es sind Brunnen, weil die Naphtha, wenn sie aus ihnen genommen wird, sich allmählig wieder in ihnen ansammelt.

Ferner bezweifelt Hr. von Baer meine Erklärung des Entstehens der festen Naphtha durch Destillation; ich kann dagegen nichts einwenden, als nur die Bemerkung, dass ich meiner Seits auch die von ihm angegebene Bereitungsart durch Kochen in einem Kessel bezweifle, weil so nur der *Kyr* erweicht wird, wenn man ihn zum Dachdecken benutzen will, aber dadurch noch kein *Neftdä-ghil* entsteht. Hr. von Baer sagt endlich selbst, dass die feste Naphtha durch die von ihm angegebene Bereitungsart ihre Naphtha verliere, denn sie verbrenne, — sie müsste mithin auch ihren Naphthageruch verlieren, und die aus ihr bereiteten Lichte würden alsdann in der That ohne den übeln Geruch der Naphtha brennen.

Schliesslich erlaube ich mir noch eine Bemerkung anderer Art. Hr. von Baer nimmt den angeblichen Chivaschen Meer-

3) Unten steht das Citat: Eichwald Peripher. (statt Periplus) des kaspischen Meeres I. S. 306.

4) Ich war nur zwei Tage auf Tschelekän und vielleicht nicht längere Zeit, als Hr. v. Baer.

5) Ich habe die von Hr. v. Baer ausgelassene Stelle aus meiner Reise auf dem kaspischen Meere I. S. 306 ebenfalls hierher gesetzt, um die Leser in den Stand zu setzen, über den Druckfehler feinste statt feste Naphtha selbst urtheilen zu können.

6) Ein künftiger Reisender könnte sich vielleicht mit demselben Rechte über die Steinhölzer wundern, deren in meinem *Periplus* S. 311 auf Tschelekän Erwähnung geschieht, wenn er darin nicht einen ähnlichen Druckfehler (statt Steinsalzgruben) annehmen wollte.

busen auf der Karte von Kolotkin vom J. 1826, demselben Jahre, in dem ich meine Reise ohne alle Gehülfen und mit sehr geringen Geldmitteln unternahm, in der Ausdehnung nicht an, in der ihn Kolotkin angab, und bemerkt dabei, dass dieser Meerbusen viele Jahre hindurch ohne Kritik in die in Russland erschienenen Karten überging und von den russischen nothwendig in die ausländischen. Hr. von Baer scheint dabei übersehen zu haben, dass auf der, meinem

Periplus beiliegenden und in dieser Hinsicht verbesserten Kolotkin'schen Karte jener angebliche Meerbusen ausgelassen ist. Ich habe mich auch ausserdem in meiner *alten Geographie des kaspischen Meeres* gegen die Existenz dieses Busens ganz bestimmt ausgesprochen; dass aber dennoch russische Karten diesen Meerbusen aufnahmen, ist nur dadurch zu erklären, dass meine in deutscher Sprache verfasste Reise in Russland bisher wenig bekannt geworden ist.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 12 (24) DÉCEMBRE 1856.

Lectures.

M. Hamel lit un mémoire dans lequel il rappelle que nulle part au monde l'une des plus profondes formations géologiques, nommément la seconde des protozoïques, ne se trouve soulevée à la surface sur une étendue aussi considérable qu'en Russie, et que les restes des animaux appartenant à cet ancien dépôt n'ont guères été trouvés chez nous autrement que morcelés, et dispersés de manière à rendre impossible la détermination des espèces auxquelles appartiennent les débris si fréquents en Russie. Sachant que dans le Nord de l'Ecosse, près des villes Wieck et Thurso, ainsi que dans l'une des Iles Orcades, Pomona, on trouve dans la même formation (le vieux grès rouge) des poissons fossiles parfaitement conservés, M. Hamel eut soin de s'y rendre pour y faire faire des fouilles, en sa présence. Le résultat de ses recherches continuées avec persévérance fut une très grande collection de ces ichtyolithes, dont il fit dans la suite présent à l'Académie et au Corps des Ingénieurs des Mines. D'autres exemplaires furent destinés aux universités de Moscou et de Dorpat et à divers corps savants. Les collections faites par M. Hamel ont fourni à M. Pander le moyen de déterminer scientifiquement les débris d'ichtyolithes trouvés en grand nombre en Russie sur le terrain indiqué, qui s'étend depuis Kanin Noss au delà d'Arkhangel jusqu'à la Windau en Courlande, et de là dans l'intérieur jusqu'à Woronéje. En revanche, l'organisation des poissons fossiles qu'on rencontre dans la Grande Bretagne, a pu être expliquée à l'aide des fragments disséminés en Russie, ce que prouveront les prochaines publications de M. Pander. Comme M. Hamel a déjà en 1841 et 1842, près des villes Wieck et Thurso dans le Nord de l'Ecosse, exhumé de grands végétaux fossiles, dont on peut voir des échantillons dans le Musée de l'Académie, ainsi que dans celui du Jardin botanique, il réclame en cela la priorité sur les trois personnes qui ont tout récemment trouvé de pareilles plantes aux mêmes endroits que lui. Une communication faite à l'avant-dernière réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences attribuée à ces messieurs la découverte en question. L'une de ces trois personnes, M. J. Miller à Thurso, avait en 1841 et 1842 connaissance parfaite des occupations de M. Hamel. La découverte est d'un intérêt incontestable pour la science, car elle prouve l'existence de grands végétaux, probablement terrestres, à cette époque éloignée où les Pterychtes, les Coccostei et un grand nombre d'autres poissons habitaient l'océan.

M. Ostrogradsky présente une note portant le titre: *Sur un système d'équations algébriques*, qui sera insérée au Bulletin de la Classe.

Le même académicien demande l'autorisation de la Classe d'envoyer à l'Institut de France un travail: *Sur l'usage des polynômes linéaires en Dynamique*. Accordé.

M. Zinine, absent à cause de maladie, envoie pour le Bulletin un article intitulé: *Ueber die Copulation des Benzoin mit Säuregruppen*.

M. Helmersen présente pour le Bulletin une notice: *Ueber die Bohrarbeiten auf Steinkohlen bei Moskau und Serpouchow*, en exposant verbalement les résultats des sondages établis à Serpoukhov, qui donnent tout lieu d'espérer la découverte de couches houillères à Moscou.

M. Brandt remet de la part de M. Ménétrières la 2^e livraison manuscrite du Catalogue de la collection entomologique de l'Académie. Ce travail, donnant la description de 290 espèces et accompagné de 3 planches coloriées, contient un grand nombre d'espèces nouvelles de papillons.

M. O. Struve présente son ouvrage: *Resultate der im Sommer 1854 zwischen den Sternwarten Pulkowa und Dorpat ausgeführten Chronometer-Expedition*. Ce travail paraîtra au Bulletin de la Classe.

M. Kupffer dépose son Comptes-Rendu pour l'année 1855 de l'Observatoire Central physique, adressé à M. le Ministre des Finances.

Appartenances scientifiques.

M. Gochkewitch, attaché à l'expédition russe au Japon, fait don au Musée de l'Académie de quelques collections d'objets intéressants d'histoire naturelle, recueillis dans ses voyages. Résolu d'exprimer à M. Gochkewitch la gratitude de l'Académie.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

Une communication de M. le Ministre de l'Instruction publique annonce que Sa Majesté l'Empereur a daigné confirmer M. Charles Rydsevsky, ci-devant étudiant de l'Institut Central Pédagogique dans la charge de Directeur de l'Observatoire de Sitkha, en remplacement de M. W. Middendorff, dont le terme de service est expiré.

M. Kupffer a été nommé membre correspondant de l'Académie Royale des Sciences à Naples.

La Classe procède au ballottement de M. Ruprecht au grade d'Académicien ordinaire. M. Ruprecht est élu unanimement.

Émis le 15 février 1857.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PETERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Ипанженія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 12. Combinaison de bromate et de bromure de Sodium. FRITZSCHE. 13. Sur la copulation de la Benzoïne avec des groupes acidogènes. ZININE. NOTES. 8. *Betula oycotiensis* Bess. TRAUTVETTER. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

MÉMOIRES.

12. UEBER EIN DOPPELSALZ AUS BROMNATRIUM UND BROMSAUREM NATRON; VON J. FRITZSCHE.
(Lu le 16 janvier 1857.)

Beim freiwilligen Verdampfen einer Flüssigkeit, welche durch allmähliges Eintragen von Brom in eine mässig concentrirte Natronlauge erhalten worden war, beobachtete ich die Bildung von Krystallen, deren prismatische Form sie schon auf den ersten Anblick als bestimmt verschieden von den mit ihnen zugleich angeschossenen des bromsauren Natrons sowohl als auch des Bromnatriums erkennen liessen. Diese Krystalle zerfielen beim Behandeln mit Lösungsmitteln in Bromnatrium und bromsaures Natron, und erwiesen sich als ein, bisher unbekanntes Doppelsalz, über dessen genauere Untersuchung ich in Folgendem meine Beobachtungen mittheilen will.

Meine Bemühungen waren zuerst dahin gerichtet, eine stets zum Ziele führende Darstellungsmethode der neuen Verbindung auszumitteln, allein dies ist mir, zahlreicher Versuche ungeachtet, bis jetzt noch nicht gelungen. Ich kann nur angeben, dass sich das Doppelsalz beim freiwilligen Verdampfen einer seine beiden Bestandtheile enthaltenden Lösung bald in grösserer, bald in geringerer Menge bildet, dass es aber gewöhnlich nur in geringer Menge auftritt, während neben ihm Bromnatrium und bromsaures Natron getrennt in reichlicher Menge krystallisiren. Aus einer durch Eintragen von

Brom in eine Natronlauge bereiteten Flüssigkeit krystallisirt zuweilen, wenn man die richtige Concentration der Aetzlauge und die richtige Menge Brom getroffen hat, eine bedeutende Menge des Doppelsalzes unmittelbar nach der Bereitung beim Abkühlen, und überhaupt fand ich eine solche Flüssigkeit am geeignetsten zur Darstellung. Sie enthält ausser freiem Aetznatron eine bedeutende Menge einer niedrigeren Oxidationsstufe des Broms, was man sowohl an ihrer gelben Farbe und stark bleichenden Eigenschaft, als auch daran erkennt, dass sie durch Ammoniak unter starkem Aufbrausen und durch Alcohol unter starker Erhitzung entfärbt und zersetzt wird; sie ist wahrscheinlich deshalb zur Darstellung der Doppelverbindung besonders geeignet, weil in ihr beim freiwilligen Verdampfen das Natronsalz der niedrigeren Oxidationsstufe des Broms allmählig in bromsaures Salz und Bromür zerfällt, und ersteres beim Entstehen die günstigsten Bedingungen zur Verbindung mit letzterem vorfindet. Das Vorhandensein einer solchen niedrigeren Oxidationsstufe ist aber keinesweges eine nothwendige Bedingung zur Bildung der Doppelverbindung, denn ich sah diese auch dann noch in der genannten Flüssigkeit entstehen, wenn diese mit Ammoniak oder Alcohol im Ueberschusse behandelt worden war; auch der Gehalt an freiem Aetznatron ist nicht nothwendig, scheint aber unter gewissen Umständen die Bildung des Doppelsalzes zu begünstigen, denn ich erhielt zuweilen durch einen Zusatz von Aetznatron Krystalle davon aus Flüssigkeiten, welche ohne diesen Zusatz nur bromsaures Natron und Bromnatrium getrennt absetzten. Ausserdem aber ist es mir auch gelungen, das Doppelsalz direct aus seinen beiden Bestandtheilen zu

bilden, indem ich in einer kaltbereiteten concentrirten Lösung von Bromnatrium bei $+40-50^{\circ}\text{C}$. bromsaures Natron auflöste, wodurch ich eine Flüssigkeit erhielt, welche beim Erkalten Krystalle des Doppelsalzes absetzte. Dies findet jedoch nicht immer statt, und oft sah ich aus einer und derselben Flüssigkeit, welche in verschiedene Gefässe vertheilt worden war, in dem einen das Doppelsalz, in dem anderen aber seine beiden Bestandtheile getrennt krystallisiren. Es ist daher die Bildung des Doppelsalzes im Allgemeinen an gewisse Bedingungen geknüpft, welche ich bis jetzt nicht hinreichend zu erforschen vermochte.

Wenn das Doppelsalz in langen Nadeln krystallisirt, so ist es sehr leicht zu erkennen, allein bei langsamer Bildung aus freiwillig verdampfenden Flüssigkeiten werden die Flächen des Prismas zuweilen sehr kurz und dann können die Krystalle wohl mit denen des wasserhaltigen Bromnatriums verwechselt werden, mit denen sie fast immer zusammen krystallisiren, und aus denen man sie auslesen muss. Von diesen lernt man sie aber beim Auslesen sehr bald unterscheiden, nicht nur durch ihren viel grösseren Glanz, sondern auch durch eine eigenthümliche Verschiedenheit des Gefühls beim Rollen zwischen den Fingern, so wie auch durch den verschiedenen Klang, welchen sie beim Fallen auf Glas geben: Erscheinungen, welche wohl aus verschiedenem specifischen Gewichte und verschiedener Wärmeleitung hervorgehen. Gewöhnlich erhielt ich die neue Verbindung in Nadeln krystallisirt, welche zu fein sind, um die Krystallform bestimmen zu können; einmal aber war ich so glücklich einzelne, gut ausgebildete messbare ($2-4$ Linien lange und 1 Linie dicke) Krystalle zu erhalten, welche Hr. v. Kokscharow auf meine Bitte krystallographisch zu bestimmen und in der untenfolgenden Notiz zu beschreiben die Güte gehabt hat. Ein anderes Mal bildete sich, unter mir leider nicht hinreichend bekannten Umständen, eine beträchtliche Menge der Verbindung in $2-3$ Linien grossen vierseitigen dünnen Blättern, von welchen viele in horizontaler Lage auf anderen festsaßen. Auch diese Blätter aber waren, wie sich fast immer bei der mikroskopischen Untersuchung der Nadeln ergab, mit kleinen Krystallen von bromsaurem Natron hier und da auf eine solche Weise besetzt, dass es mir nicht gelang, sie mechanisch davon zu trennen. Da nun ausserdem das Doppelsalz aus einer Mutterlauge anschiesst, welche einer concentrirten Auflösung von Bromnatrium entspricht, und da man diese Mutterlauge nur durch Abtrocknen zwischen Fliesspapier entfernen kann, indem das Salz kein Abwaschen mit Wasser verträgt, ohne wenigstens theilweise zersetzt zu werden, so ist es schwer dasselbe in einem zur Analyse geeigneten Zustande der Reinheit zu erhalten. Selbst von den grösseren einzelnen Krystallen, welche durch Abwischen mit Fliesspapier vollständig von aller aussen anhängenden Mutterlauge befreit werden konnten, ergaben sich bei der Betrachtung durch die Loupe nur wenige ganz rein und homogen, während bei den meisten Tetraëder von bromsaurem Natron entweder so fest ansaßen oder sogar sie hineingewachsen waren, dass eine

vollständige mechanische Trennung unmöglich war. Versuche das Salz durch Umkrystallisiren zu reinigen haben mir kein vollkommen befriedigendes Resultat gegeben; es gelingt zwar das Salz in einer von seiner Bereitung herrührenden Mutterlauge durch vorsichtiges Erwärmen im Wasserbade bis $+40$ bis 50°C . unter fortwährendem Umrühren ohne Zersetzung aufzulösen, und es schiesst aus einer solchen Lösung gewöhnlich wieder in Nadeln an, allein auch dann fand ich die Krystalle nicht ganz frei von ansitzendem bromsaurem Natron. Ich habe daher, wie aus den weiter unten anzuführenden Zahlen ersichtlich ist, bei der Analyse keine allen Anforderungen entsprechende Genauigkeit erreichen können, halte aber dennoch das Verhältniss des Bromnatriums zum bromsauren Natron für hinreichend festgestellt; die über das Krystallwasser erhaltenen Resultate dagegen passen, seines verhältnissmässig geringen Atomgewichtes wegen, zu mehr als einer Formel, und da habe ich bei der Aufstellung der Formel der Wahrscheinlichkeit folgen müssen.

Durch Wasser sowohl als durch Alcohol wird das Doppelsalz zersetzt. Wasser löst zwar, wie man sich durch Beobachtung seiner Einwirkung unter dem Mikroscope überzeugen kann, im ersten Augenblicke etwas davon unzerlegt auf, allein schon im nächsten Augenblicke setzt diese Auflösung Krystalle von bromsaurem Natron ab, und diese sieht man eben so schnell wachsen, als das Doppelsalz verschwindet. Wenn man nur wenig Wasser angewendet hat, so wandeln sich sehr bald die vollkommen durchsichtigen Krystalle des Doppelsalzes mit theilweiser Beibehaltung ihrer Form in undurchsichtige Skelette von lose zusammenhängenden Krystallen von bromsaurem Natron um, welche von einer Lösung von Bromnatrium durchdrungen und umgeben sind, bei deren Eintrocknung unter dem Mikroscope ich nur Spuren des Doppelsalzes in seiner charakteristischen Nadelform wieder anschiessen sah. Die Ausscheidung des bromsauren Natrons findet auch dann statt, wenn man eine zur gänzlichen Auflösung des Doppelsalzes hinreichende Menge Wasser anwendet, so dass sich immer zuerst das überaus leichtlösliche Bromnatrium und erst später das bromsaure Natron löst. Aus einer solchen Lösung schiesst beim Verdampfen immer zuerst der grösste Theil des bromsauren Natrons an, und erst wenn die Lösung des Bromnatriums hinreichend concentrirt geworden ist, sieht man wohl auch hier und da einzelne Nadeln des Doppelsalzes sich bilden; man kann daher das Umkrystallisiren des letzteren durch blosses Wasser nicht ausführen, und muss sich dazu einer concentrirten Lösung von Bromnatrium bedienen. Aus meinen Beobachtungen scheint hervorzugehen, dass Krystalle von bromsaurem Natron die Bildung des Doppelsalzes gewöhnlich verhindern und die Lösung zur Ausscheidung der beiden Salze in getrenntem Zustande disponiren.

Alcohol wirkt auf das Doppelsalz in ähnlicher Weise ein als Wasser. Bringt man unter dem Mikroscope auf einen durchsichtigen Krystall des Doppelsalzes einen Tropfen Alcohol, so sieht man augenblicklich an einzelnen Stellen der

Oberfläche desselben dunkle, undurchsichtige Stellen sich bilden, welche sich sehr bald zu deutlichen Anhäufungen von Krystallen von bromsaurem Natron gestalten; diese sieht man, namentlich bei den tafelförmigen Krystallen, nach allen Richtungen rasch fortwachsen, während das Doppelsalz verschwindet, und es bleibt bei den nadelförmigen Krystallen ein scheinbar solides. bei den tafelförmigen aber gewöhnlich ein durch leere Stellen unterbrochenes Skelett von bromsaurem Natron zurück.

Das Doppelsalz enthält Krystallwasser, welches durch Erhitzen vollkommen ausgetrieben werden kann, ehe eine Sauerstoffentwicklung stattfindet; dabei wird das Salz undurchsichtig und milchweiss, eine solche Veränderung seines äusseren Ansehens beobachtete ich jedoch auch bei einigen Krystallen, welche bei der gewöhnlichen Temperatur in einem Glase aufbewahrt worden waren, habe aber nicht ausmitteln können, ob dieselbe in Folge eines Verlustes von Krystallwasser entstanden war, oder eine andere Ursache hatte.

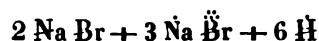
Zur Ausmittlung der Zusammensetzung des Doppelsalzes wurden Analysen des getrockneten Salzes theils durch Behandeln mit 95-procentigem Alcohol, theils durch directes Glühen ausgeführt. Bei der ersten Methode wurde stets etwas bromsaures Natron mit aufgelöst, wodurch ein Verlust entstand, bei der zweiten aber ist ein Forttreiben von etwas Bromnatrium mit dem sich stürmisch entwickelnden Sauerstoff nicht zu vermeiden, wodurch dieser zu hoch ausfallen musste. Die dadurch in den Analysen nothwendig entstehenden Fehler sind aber deshalb von keiner Bedeutung, weil durch sie kein Zweifel über das gegenseitige Atomverhältniss der beiden Salze entstehen kann. Eine Unsicherheit von Belang zeigen die Analysen nur in Bezug auf den Wassergehalt, doch auch diese glaube ich in befriedigender Weise gelöst zu haben.

- I. 1,180 Grm. schön ausgebildeter, möglichst reiner, und durch sorgfältiges Abwischen mit Fliesspapier von aller äusserlich anhängenden Mutterlauge befreiter Krystalle wurden einer Temperatur von $+170^{\circ}$ C. ausgesetzt, wobei sie 0,102 Grm. oder 8,64 p. C. Wasser verloren. Die rückständigen 1,078 Grm. wasserfreies Salz wurden möglichst sorgfältig geglüht, und erlitten dabei einen Gewichtsverlust von 0,257 Grm. oder 21,78 p. C.
- II. 0,367 Grm. verloren bei $+150^{\circ}$ C. 0,029 Grm. oder 7,9 p. C. Wasser. Die rückständigen 0,338 Grm. wasserfreies Salz wurden mit Alcohol ausgezogen, aus welchem durch Abdampfen und Glühen 0,103 Grm. oder 28,07 p. C. Bromnatrium erhalten wurde. Das ungelöst gebliebene bromsaure Natron betrug 0,222 Grm. oder 60,49 p. C. Verlust 3,54 p. C.
- III. 0,250 Grm. schön ausgebildeter Krystalle gaben beim Ausziehen mit Alcohol als Rückstand 0,158 Grm. oder 63,2 p. C. bromsaures Natron, und aus der alcoholischen Lösung wurden durch Eindampfen und Glühen 0,070

Grm. oder 28,0 p. C. Bromnatrium erhalten. Wird der Verlust als Wasser angenommen, so beträgt die Menge desselben 8,8 p. C.

- IV. 0,356 Grm. prismatischen Salzes gaben als Rückstand nach dem Ausziehen mit Alcohol 0,220 Grm. oder 61,80 p. C. bromsaures Natron, und 0,102 Grm. oder 28,65 p. C. Bromnatrium aus der alcoholischen Lösung. Wird der Verlust als Wasser angenommen, so beträgt die Menge desselben 9,55.
- V. 2,238 Grm. durch Umkrystallisiren aus einer Mutterlauge erhaltene, und zuerst zwischen Fliesspapier sorgfältig abgetrocknete, dann aber über Schwefelsäure getrocknete Nadeln gaben bei $+150^{\circ}$ C. 0,185 Grm. oder 8,27 p. C. Wasser ab; beim nachherigen Glühen blieb ein Rückstand von 1,570 Grm. oder 70,15 p. C. Bromnatrium, und es waren also 0,483 Grm. oder 21,58 p. C. Sauerstoff entwichen.
- VI. 1,692 Grm. lufttrockner Tafeln verloren beim Erhitzen bis $+150^{\circ}$ C. 0,144 Grm. oder 8,51 p. C. Wasser, und beim nachherigen Glühen in einem Kölbchen 0,361 Grm. oder 21,34 p. C. Sauerstoff. Als Rückstand blieben 1,187 Grm. oder 70,15 p. C. Bromnatrium.
- VII. 1,873 Grm. derselben lufttrockner Tafeln wurden in einem mit einem Chlorcalciumrohre versehenen Kölbchen geschmolzen und erlitten dabei einen Verlust von 0,400 Grm. oder 21,36 p. C. Sauerstoff. Als Rückstand waren 1,312 Grm. oder 70,05 p. C. Bromnatrium geblieben, und der vom Chlorcalciumrohre aufgenommene Verlust an Wasser betrug 8,59 p. C.

Vergleicht man die Resultate dieser Analysen untereinander, so ergeben sich zwar bedeutende Differenzen, allein alle stimmen, in Anbetracht der Schwierigkeit, ein reines Präparat zur Analyse zu erhalten, so hinreichend mit dem einzigen aus ihnen abzuleitenden Verhältnisse von 2 Atomen Bromnatrium auf 3 Atome bromsaures Natron, dass in dieser Hinsicht über die Zusammensetzung des Doppelsalzes kein Zweifel obwalten kann. Der Wassergehalt dagegen, welcher im Mittel aus allen Analysen zu 8,51 p. C. gefunden wurde, und zwischen 9,55 und 7,9 p. C. schwankte, lässt drei Annahmen für die Zahl der Wasseratome zu: 6 Atome, welchen 7,564 p. C., 7 Atome, welchen 8,72 p. C. und 8 Atome, welchen 9,84 p. C. Krystallwasser entsprechen. Zwei Gründe aber haben mich zur Annahme von 6 Atomen bestimmt: erstens dass der erhaltene Wassergehalt bei einem lufttrocknen, und nur schwierig von anhängender Mutterlauge zu trennenden Salze, welches, wie ich es namentlich bei der blättrigen Form beobachtete, trotz anscheinend vollkommener Trockenheit doch in seinem Innern noch etwas Mutterlauge eingeschlossen enthielt, nicht zu gering, wohl aber zu hoch ausfallen konnte; zweitens und hauptsächlich aber der Umstand, dass bei der Zahl 6 die Sauerstoffatome des Wassers in einem einfachen Verhältnisse zu den 18 Sauerstoffatomen des bromsauren Natrons stehen. Ich halte daher die Formel:



für die die richtige Zusammensetzung des Doppelsalzes ausdrückende, und hoffe dass die Differenzen der berechneten und gefundenen Zahlen sich mit ihr in Einklang bringen lassen.

	Berechnet.	Gefunden. Mittel aus II. III. IV.
2 Na Br	2578,70.	28,904.
3 Na Br	5668,05.	61,66.
6 H	674,88.	8,73.
	8921,63.	98,65.
	100,000	Verlust 1,35.
		100,00
		Mittel aus I. V. VI. VII.
5 Na Br	6446,75.	72,260.
18 O.	1800,00.	20,176.
6 H	674,88.	7,564.
	8921,63.	100,000.
		100,00.

In Bezug auf die Constitution der Verbindung lässt diese Formel nur eine Deutung zu. Während bei Mitscherlich's analoger Jodverbindung es in Frage gestellt werden konnte, ob sie wirklich als ein Doppelsalz, oder nicht vielmehr als das Salz einer besonderen Oxidationsstufe des Jods zu betrachten sei, kann hier nicht der geringste Zweifel obwalten. Dass die Bromverbindung ein Doppelsalz ist geht nicht nur daraus hervor, dass die Zahl der Sauerstoffatome zu denen des Broms und Natriums in keinem einfachen Verhältnisse stehen, sondern auch aus der Indifferenz der Verbindung gegen Ammoniak, aus dem sie Stickstoff entwickeln müsste, wenn sie eine niedrigere Oxidationsstufe des Broms als die Bromsäure enthielte.

Krystallographische Beschreibung des Doppelsalzes aus Bromnatrium und bromsaurem Natrium; von N. v. Kokscharow.

Die mir zur krystallographischen Bestimmung übergebenen Krystalle waren ungefähr $1\frac{1}{2}$ Centimeter lang und $\frac{1}{2}$ Centimeter dick, ganz farblos, durchsichtig und hatten glänzende Flächen. Sie gehören dem monoklinoëdrischen Krystallsysteme an, und ich habe folgende Formen an ihnen bestimmt.

Hauptmonoklinoëdrische positive Hemipiramide.

	Nach Weiss.	Nach Naumann
o	$+(a:b:c)^*$	$+P$.
Hauptrhombisches Prisma.		
M	$(\infty a:b:c)$	$\sim P$.
Basisches Pinakoid.		
P	$(a:\infty b:\infty c)$	oP .
Ortho-Pinakoid.		
t	$(\infty a:b:\infty c)$	$\sim P \sim$.
Klino-Pinakoid.		
h	$(\infty a:\infty b:c)$	$(\sim P \sim)$.

Die Flächen des Hauptprismas $M = \infty P$ treten in den Combinationen als vorherrschend auf; die scharfen und stumpfen Kanten dieses Prismas sind oft durch mehr oder weniger ent-

*) In diesen Formeln bezeichnet a die Haupt- oder Verticalaxe, b die Klinodiagonalaxe, und c die Orthodiagonalaxe.

wickelte Flächen des Ortho- und Klino-Pinakoids abgestumpft. An den Enden der Krystalle befinden sich die Flächen der hauptmonoklinoëdrischen Hemipiramide $o = +P$ und des basischen Pinakoids $P = oP$, wie dies aus Fig. 1 und 2 zu ersehen ist.

Fig. 1.



Fig. 1 bis.



Fig. 2.



Fig. 2 bis.



Es kommen häufig Zwillingsbildungen vor, bei denen die Zwillingsebene die Fläche des Ortho-Pinakoids $t = \sim P \sim$ ist.

Fig. 3.

Fig. 3.



Fig. 3 bis.



Obgleich die Krystalle sich nicht zu ganz scharfen Messungen eigneten, so waren doch die meisten Flächen glänzend

genau, um ziemlich gute Messungen mit dem Mitscherlich'schen Reflexionsgoniometer zuzulassen, welches aber nur mit einem Fernrohre versehen war. Auf diese Weise erhielt ich:

Für o : P.

an einem Krystalle = $128^{\circ} 14'$
 an einem anderen Krystalle = $128^{\circ} 0'$
 Im Mittel . . . = $128^{\circ} 8'$

Für o : t.

an einem Krystalle = $103^{\circ} 28'$
 an einem anderen Krystalle = $103^{\circ} 30\frac{1}{2}'$
 an einem dritten Krystalle . = $103^{\circ} 31'$
 Im Mittel . . . = $103^{\circ} 30'$

Für P : t.

an einem Krystalle = $99^{\circ} 16'$
 an einem zweiten Krystalle = $99^{\circ} 17'$
 Im Mittel . . . = $99^{\circ} 16\frac{1}{2}'$

Auf Grundlage dieser Messungen erhalten wir, wenn wir mit V den Winkel bezeichnen, welchen die Klinodiagonalaxe mit der Verticalaxe bildet, für die Grundform der Krystalle, d. h. für die hauptmonoklinoëdrische Hemipiramide folgende Axenverhältnisse:

$$a : b : c = 0.71004 : 1 : 0.78714.$$

$$V = 80^{\circ} 43\frac{1}{2}'.$$

Ferner wurden erhalten:

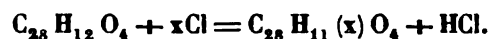
	durch Messung.	durch Rechnung.
o : M = ...	$136^{\circ} 13'$	$136^{\circ} 17'$
o : h = ...	$128^{\circ} 15'$	$128^{\circ} 17'$
M : M = ...	$\left\{ \begin{array}{l} 77^{\circ} 9' \\ 102^{\circ} 51' \end{array} \right\}$	$77^{\circ} 6' \text{ bis } 9'$
M : P = ...	$\left\{ \begin{array}{l} 98^{\circ} 46' \\ 84^{\circ} 16' \end{array} \right\}$	$84^{\circ} 20'$
M : h = ...	$141^{\circ} 26'$	$141^{\circ} 28'$

13. UEBER DIE COPULATION DES BENZOINS MIT SÄUREGRUPPEN; VON N. ZININ. (Lu le 12 décembre 1856.)

Bei dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse von den Aldehyden muss, wie es mir scheint, jeder neue, zu einem positiven Resultate führende Versuch mit diesen, oder den mit ihnen polymeren Verbindungen, seine Bedeutung haben. Geleitet von diesem Gedanken habe ich einige Versuche angestellt über die Substitution von Wasserstoff in dem aus Benzoealdehyd durch Verdoppelung seines Atomes hervorge-

henden Benzoin. Meine Mittheilungen beginne ich mit der Copulation des Benzoin mit Säuregruppen.

Die Chlortüre der Säureradiale wirken leicht auf das Benzoin ein; unter Entwicklung von Chlorwasserstoff erhält man Körper, welche aus dem Benzoin durch Substitution von Wasserstoff gegen Säuregruppen entstehen. Die Reaction ist rein, es bilden sich keinerlei Nebenprodukte, und die Mengen der sich bildenden Körper entsprechen folgender Gleichung, worin x die Säuregruppe vorstellt:



Durch Einwirkung von Chloracetyl erhält man auf diese Weise Acetyl-Benzoin; durch Chlorbenzoyl Benzoyl-Benzoin. Ich habe mich auf die Untersuchung dieser beiden Substitutionsprodukte beschränkt: bemerke aber, dass die Substitution ebenfalls leicht mit den Chlorverbindungen der Säuregruppen zweibasischer Säuren vor sich geht, wie z. B. mit dem Chlorosuccinyl.

Chlorbenzoyl wirkt bei der gewöhnlichen Temperatur nicht auf Benzoin ein, beim Erwärmen aber löst sich das Benzoin unter Aufbrausen, welches durch eine von seiner Oberfläche ausgehende Entwicklung von Chlorwasserstoffgas hervorgebracht wird. Dies geht schon bei $-70^{\circ}C.$ vor sich, also bei einer Temperatur, welche tief unterhalb des Kochpunktes des Chlorbenzoyls liegt. Wenn man mit der Erwärmung so lange fortfährt, bis alles Benzoin aufgelöst ist, und bis auch bei einer dem Kochpunkte des Chlorbenzoyls nahen Temperatur (bei $+150^{\circ}$ ungefähr) keine Entwicklung von Chlorwasserstoffgas mehr bemerkbar ist, so erhält man eine schwach gelblich gefärbte, ölarartige Flüssigkeit, aus welcher beim Erkalten warzenförmige, blättrigkrystallinische Massen sich absetzen, und hat man nicht zu viel Chlorbenzoyl genommen, so erstarrt wohl die ganze Flüssigkeit zu einer weissen, festen Masse. Zur leichteren Reinigung des so erhaltenen Produktes kann man seine Schwerlöslichkeit in kaltem Alcohol von 75% benutzen. Man giesst nach beendeter Reaction die flüssige, noch nicht ganz erkaltete und noch nicht erstarrte Masse in Weingeist, in welchem sie untersinkt, und schüttelt sie damit stark durch, damit sie möglichst fein zertheilt wird; dabei wird sie in ein krystallinisches Pulver verwandelt, welches man nach vollständiger Erkaltung des Gemenges von der Flüssigkeit trennt und auf einem Filter mit kaltem Weingeist abwäscht.

Es wurden verschiedene Verhältnisse von Benzoin zum Chlorbenzoyl genommen und zwar auf 1 Aequivalent des ersteren 1, 2 und mehr Aequivalente des letzteren, aber immer wurden gleiche Mengen des Produktes aus einer und derselben Quantität Benzoin erhalten. Bei gleichen Aequivalenten war aber eine längere und stärkere Erhitzung nothwendig, wobei das Gemenge zuweilen dunkelgelb und sogar braun sich färbte. Ich will hier nur die in zwei Versuchen erhaltenen Zahlen anführen.

I. 144 Theile Benzoin wurden mit 130 Theilen Chlorbenzoyl behandelt, also 1 Aequivalent des ersteren mit

etwas mehr als 1 Aequivalent des letzteren; die Einwirkung geschah in einem langhalsigen Kolben unter Erwärmung bis $+ 140^{\circ}$ C. Nach Beendigung der Reaction und nach dem Erkalten wurden die Chlorwasserstoffdämpfe durch Einblasen von Luft entfernt, und es ergab sich nun ein Gewichtsverlust von 26 Theilen, aus der rückständigen Masse aber wurden 210 Theile krystallinisches Pulver erhalten.

II. 380 Theile Benzoin und 500 Theile Chlorbenzoyl, also 1 Aequivalent des ersteren auf 2 Aequivalente des letzteren bis $+ 140^{\circ}$ C. erhitzt verloren 65 Theile und es wurden 560 Theile krystallinisches Pulver erhalten.

Es hat demnach in beiden Fällen 1 Aequivalent Benzoin auf 1 Aequivalent Chlorbenzoyl eingewirkt, und es ist 1 Aequivalent Benzoyl-Benzoin entstanden, während 1 Aequivalent Chlorwasserstoff weggegangen ist. Das überschüssige Chlorbenzoyl war durch Auswaschen mit Weingeist entfernt worden, aus welchem es später als Benzoeäther abgeschieden wurde.

Das Benzoyl-Benzoin ist in Wasser unlöslich und löst sich nur sehr unbedeutend in kaltem Alcohol. Ein Theil desselben bedarf ungefähr 6 Theile kochenden 80% Alcohol zu seiner Lösung, aus welcher beim Abkühlen fast alles in der Form dünner, farbloser, dem Benzoin ähnlicher Nadeln sich abscheidet, und nur ungefähr $\frac{1}{2}$ Procent gelöst bleibt. In Aether löst es sich sehr leicht und in grosser Menge, besonders beim Erwärmen, und bei der allmäligen freiwilligen Verdunstung des Aethers bei der gewöhnlichen Temperatur erhält man es in grossen, eine Linie dicken, glänzenden, rhombischen Prismen, welche das Licht stark brechen. Bei $+ 125^{\circ}$ C. schmilzt das Benzoyl-Benzoin zu einer farblosen Flüssigkeit, welche beim Erkalten dickflüssig wird, sich wie Harz in Fäden ziehen lässt, und darauf zu einer dem Caramel oder Gummi ähnlichen Masse erstarrt; diese wird langsam trübe und verwandelt sich endlich in einen krystallinischen Körper, eine Umwandlung, welche durch Reiben mit einem harten Körper beschleunigt wird, und durch Uebergiessen mit warmem Aether oder Alcohol noch schneller vor sich geht.

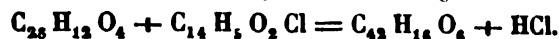
0,576 Benzoyl-Benzoin gaben:

1,685 CO_2 entspr. $79,78\%$ C. und 0,270 HO entspr. $5,20\%$ H.

0,351 Benzoyl-Benzoin gaben:

1,027 CO_2 entspr. $79,80\%$ C. und 0,163 HO entspr. $5,15\%$ H.

Die Formel $\text{C}_{42}\text{H}_{16}\text{O}_6$ verlangt $79,74\%$ Kohlenstoff und $5,06\%$ Wasserstoff und es folgt also sowohl aus den Analysen, als auch aus den bei der Bereitung aus gewogenen Substanzen erhaltenen Mengen des Produktes, dass dem Benzoyl-Benzoin die oben angeführte Formel zukommt und dass seine Bildung nach folgender Gleichung vor sich geht:



Das Benzoyl-Benzoin löst sich leicht in Chlorbenzoyl auf, wird aber davon auch bei andauernder Erhitzung bei

150° C. nicht verändert. Wässrige Kalilösung wirkt nicht darauf ein, allein gegen eine weingeistige Kalilösung verhält es sich wie das Benzoin, d. h. es löst sich mit violetter Farbe und nach beendeter, durch Kochen unterstützter Einwirkung erhält man aus der Lösung benzoesaures und benzilsaures Kali, so dass also hier ein Zerfallen des Körpers stattfindet: das Eintreten der Benzoylgruppe an die Stelle des Wasserstoffs im Aetzkali und darauf die Bildung von benzilsaurem Kali aus dem regenerirten Benzoin durch das Aetzkali.

Chlorwasserstoffsäure und Schwefelsäure bewirken kein Zerfallen des Körpers und wirken gar nicht darauf ein, vorausgesetzt, dass man letztere nicht in concentrirtem Zustande und bei einer Temperatur darauf einwirken lässt, bei welcher eine Zerstörung erfolgt. Chlor ist ohne Einwirkung selbst auf geschmolzenes Benzoyl-Benzoin; die Einwirkung starker Salpetersäure darauf aber ist bemerkenswerth. Es ist bekannt, dass das Benzoin durch Chlor und Salpetersäure in Benzil umgewandelt wird, indem es 2 Atome Wasserstoff abgibt, und es kann also auf directem Wege keine Substitution von Wasserstoff darin weder durch Chlor noch durch die Gruppe NO_2 hervorgebracht werden. Hierzu bemerke ich noch, dass die Chloracidyle auf das Benzoin ohne Einwirkung sind, denn es löst sich in ihnen bei erhöhter Temperatur auf und scheidet sich daraus beim Erkalten wieder unverändert aus. Ich erhitzte Benzil mit Chlorbenzoyl bis zum Kochpunkte des letzteren, die Auflösung bräunte sich zwar, allein beim Erkalten krystallisirte aus ihm wieder unverändertes Benzil und es war keine Entwicklung von Chlorwasserstoff bemerkbar.

Bringt man Benzoyl-Benzoin in Berührung mit Salpetersäure von 1,51 sp. G., gleichviel ob sie farblos oder gelbgefärbt ist, so erhitzt sich das Gemenge von selbst, das Benzoyl-Benzoin schmilzt und schwimmt als ölartige Flüssigkeit auf der Säure. Hat man nur wenig Säure genommen, so löst es sich beim Erwärmen darin auf, und scheidet sich beim Erkalten wieder aus, nimmt man aber auf 1 Th. Benzoyl-Benzoin $1\frac{1}{2}$ Th. oder mehr Salpetersäure, so löst es sich auch ohne äussere Erwärmung darin auf, fast ohne alle Bildung rother Dämpfe; die Reaction ist also in vieler Hinsicht derjenigen ähnlich, welche mit dem Benzoin stattfindet, nur dass letzteres sich leichter in Salpetersäure löst, sich stärker damit erwärmt und rothe Dämpfe sich bilden. Wenn man das Benzoyl-Benzoin nur in Berührung mit einer kleinen Menge Salpetersäure schmelzen lässt, und den erhaltenen ölartigen Körper von der Säure trennt, so findet man denselben nach gehörigem Auswaschen mit Wasser fast ausschliesslich aus unverändertem Benzoyl-Benzoin bestehend. Nimmt man aber eine solche Menge Salpetersäure, dass das Benzoyl-Benzoin sich darin ohne äussere Erwärmung löst, und giesst man die schwach gelblich gefärbte Auflösung in kaltes Wasser, so setzt sich daraus eine harzartige, in der Kälte harte, in heissem Wasser aber leicht schmelzende Substanz ab. Wäscht man diese so lange mit Wasser, bis dieses nicht mehr

gelblich und nicht mehr sauer ist, so erhält man von 2 Th. Benzoyl-Benzoin gewöhnlich 3 Th. des harzartigen Körpers; dieser lässt sich durch Aether sehr leicht in 2 Substanzen trennen, in eine in kaltem Aether sehr leicht lösliche, und in eine darin schwer lösliche. Wenn man daher die harzartige Masse mit Aether übergießt, so wird sie nach einiger Zeit gleichsam zerfressen und verwandelt sich in ein krystallinisches Pulver; wenn die Einwirkung der Salpetersäure auf das Benzoyl-Benzoin ohne bedeutende Erwärmung vor sich gegangen war, so ist das Pulver vollkommen farblos und die ätherische Lösung nur schwach gelblich gefärbt. Von dem Pulver erhielt ich gewöhnlich etwas mehr als die Hälfte des Gewichts des angewendeten Benzoyl-Benzoins. Beim Abdampfen der ätherischen Lösung erhält man eine dicke, ölartige Flüssigkeit, welche sich in Alcohol, sogar bei der Siedhitze nur schwer auflöst. Auch der pulverförmige Körper löst sich schwer in Alcohol; 1 Theil desselben erfordert 12 Theile kochenden Alcohols zu seiner Auflösung, und beim Erkalten scheidet er sich fast vollständig wieder in der Form weisser, glänzender Schuppen ab, welche aus treppenförmig zusammengewachsenen rhombischen Tafeln bestehen und in Masse betrachtet Aehnlichkeit mit Borsäure haben.

Die Krystalle dieser Nitroverbindung schmelzen ungefähr bei $+137^{\circ}$ C. zu einer farblosen Flüssigkeit, welche erst bei $+110^{\circ}$ zu einer körnigen dem Stärkezucker ähnlichen Masse erstarrt; in dünnen Schichten erstarrt sie zu einer gummiartigen Masse, welche aber beim Reiben mit einem harten Körper bald undurchsichtig und krystallinisch wird. In Wasser ist die Verbindung nicht auflöslich, in starker Salpetersäure aber löst sie sich, namentlich bei gelinder Erwärmung, sehr leicht in grosser Menge auf, ohne eine Zersetzung zu erleiden. Kocht man sie aber mit Salpetersäure, so entsteht ein neuer Körper, welcher ziemlich leicht in Aether löslich ist, in Alcohol aber noch schwerer als der unveränderte sich löst, und aus der heissen Lösung beim Erkalten sich pulverförmig ausscheidet. Der zuerstgenannte aus Alcohol umkrystallisirte Nitrokörper gab bei der Analyse folgende Resultate:

Aus 0,4665 des Körpers erhielt man:

1,195 CO_2 entspr. 69,88% C. und 0,180 HO. entspr. 4,28% H.

Aus 0,415 des Körpers erhielt man:

1,060 CO_2 entspr. 69,66% C. und 0,156 HO. entspr. 4,17% H.

0,624 des Körpers gaben 0,025 Stickstoff, entspr. 4,00% N.

Die Formel $\text{C}_{42} \text{H}_{15} \text{NO}_{10}$ verlangt 69,80% C, 4,15% H. und 3,88% N.; unser Körper ist also aus $\text{C}_{42} \text{H}_{15} \text{O}_8$ durch Substitution von Wasserstoff durch NO_2 hervorgegangen, allein ob diese Substitution in der Benzoin- oder Benzoylgruppe stattgefunden hat, habe ich bis jetzt nicht ausmitteln können, indem er durch Aetzkali nicht so zerfällt, wie das Benzoyl-Benzoin. Wenn man die Quantität des Nitrokörpers berücksichtigt, welche aus einer gegebenen Menge Benzoyl-Benzoin erhalten wird, so ergibt sich, dass nur die

Hälfte des letzteren an der Bildung des krystallinischen Nitroproduktes Antheil habe; die andere Hälfte tritt in Gestalt eines ölartigen Körpers auf, welcher ebenfalls ein Nitroprodukt darstellt, dessen Zusammensetzung ich aber noch nicht ausmitteln konnte, weil ich ihn nicht in der zur Analyse nothwendigen Reinheit erhalten konnte.

Beim Uebergiessen von Benzoin mit Chloracetyl beginnt die Einwirkung nur langsam, aber beim Erwärmen bis $+40 - 50^{\circ}$ C. geht die Auflösung unter Entwicklung von Chlorwasserstoffgas vor sich. Stärker darf man bis zur vollständigen Auflösung des Benzoins nicht erwärmen, weil sonst die Masse leicht sich bräunt und die Reinigung des Produktes erschwert wird. Nach vollendeter Auflösung (ich nahm gewöhnlich auf 4 Gewichtstheile Benzoin 3 Theile Chloracetyl) erhitzte ich die erhaltene klare, schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit im Wasserbade so lange, bis bei der Temperatur des kochenden Wassers nichts mehr entwich; gewöhnlich erhielt ich aus 4 Theilen Benzoin gegen 5 Theile Produkt, folglich hatten gleiche Aequivalente der beiden Körper auf einander eingewirkt. Das flüssige Produkt erstarrt beim Erkalten nur langsam und verwandelt sich in eine krystallinische Masse. In Aether und Alcohol löst diese sich sehr leicht, namentlich in ersterem, von dem sie in der Wärme nur etwas mehr als die Hälfte ihres Gewichtes erfordert. Bei der langsamen Verdunstung der ätherischen Lösung erhält man grosse rhombische Prismen und 6seitige Tafeln, welche aus rhombischen durch die Abstumpfung der stumpfen Ecken des Rhomboëders entstanden zu sein scheinen. Aus der heissen alcoholischen Auflösung krystallisirt der Körper beim Erkalten in dünnen glänzenden Krystallen, gewöhnlich von letzterer Form. In Wasser ist er unlöslich, schmilzt bei einer unter dem Kochpunkte des Wassers liegenden Temperatur zu einer farblosen Flüssigkeit, welche beim Erkalten dick wird, lange zähe bleibt, dann zu einer gummiartigen Masse erstarrt und sich endlich, besonders in dünnen Schichten, nur langsam in eine weisse krystallinische Masse umwandelt. Aus Alcohol und Aether umkrystallisirt gab mir dieser Körper folgende Resultate:

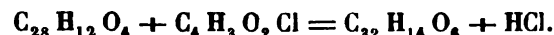
Aus 0,361 des Körpers erhielt man:

1,001 CO_2 entspr. 75,62% C. und 0,180 HO. entspr. 5,54% H.

Aus 0,407 erhielt man:

1,131 CO_2 entspr. 75,59% C. und 0,206 HO. entspr. 5,62% H.

Die Formel $\text{C}_{32} \text{H}_{14} \text{O}_8$ verlangt 75,59% C. und 5,51% H., folglich ist unser Körper Acetyl-Benzoin; seine Zusammensetzung wird durch die angeführte Formel ausgedrückt und seine Bildung geht nach folgender Gleichung vor sich:



Wässrige Kalilösung, Schwefelsäure und Chlorwasserstoff sind ohne Wirkung auf das Acetyl-Benzoin; weingeistige Kalilösung giebt damit nach beendigter Reaction ein Gemenge von essigsaurem und benzoesaurem Kali: ein Zerfallen, welches dem des Benzoyl-Benzoins entspricht.

Starke Salpetersäure giebt damit ein Gemenge von zwei Nitroprodukten in der Form einer dickflüssigen, durchsichtigen, fast farblosen, terpenartigen Masse, welche in Wasser unlöslich, in Alcohol dagegen leicht und in Aether noch leichter löslich ist. Aus der ätherischen Auflösung setzt sich ein fester Nitrokörper in der Form von krystallinischen Krusten ab.

NOTES.

8. UEBER *Betula oycoviensis* Bess. VON E. R. VON TRAUTVETTER IN KIEW. (Lu le 16 janvier 1857.)

Im Tageblatte der 32sten Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien im Jahre 1856 wird (S. 143) berichtet, dass Exemplare der *Betula oycoviensis* unter die Mitglieder der Section für Botanik und Pflanzenphysiologie vertheilt worden seien, so wie dass der einzige Standort genannter *Betula* bei Oycow nicht in Oesterreich, sondern in Russisch-Polen liege. Diese Nachricht erweckte in mir den Wunsch, nähere Bekanntschaft mit diesem neuen Bürger der russischen Flora zu machen.

Da die *Betula oycoviensis* vom sel. Besser in dessen *Primitiae Florae Galicias austriacae utriusque. II. p. 289* (im Jahre 1809) aufgestellt und zuerst beschrieben worden ist und das Besser'sche Herbar im Besitze der Universität des Heil. Wladimir zu Kiew ist, eröffnete sich mir die Möglichkeit, mich um die erstrebte Auskunft über diese Pflanze an die Quelle, aus welcher die Art ursprünglich hervorgegangen, wenden zu können. Ich fand im Besser'schen Herbar auch in der That ein Exemplar *) dieser Birke mit der Etiquette: „*Betula oycoviensis* Bess. Prim.“ Obschon dies Exemplar in allen Punkten vollkommen mit der von Besser gegebenen Beschreibung stimmt, hat es dennoch nicht die geringste Aehnlichkeit mit der von Reichenbach in den *Icones florae germanicae XII. tab. 622 fig. 1281* gegebenen und als *Betula oycoviensis* Bess. bezeichneten Abbildung. Reichenbach bringt die von ihm dargestellte *Bet. oycoviensis* (l. c. S. 1) mit vollem Rechte zu *Bet. fruticosa* Pall. (durchaus synonym mit *Bet. humilis* Schrank., während die *Bet. fruticosa* Koch. *Synops. edul. II. p. 761* zu *Bet. Gmelini* Bge. gehört), von welcher ich aus verschiedenen Theilen Russlands eine Menge Exemplare besitze, die der von Reichenbach gegebenen Abbildung der *Bet. oycoviensis* vollkommen entsprechen, bis auf die Schuppen des weiblichen Kätzchens, welche nicht ganz naturgetreu wiedergegeben sind. Dagegen lassen die Besser'sche Be-

*) Die Pflanzen Galiciens, Volhyniens, Podoliens u. s. w. finden sich im Besser'schen Herbar im Allgemeinen nur in einem, in zweien, höchst selten in mehreren Exemplaren vor. Es erklärt sich dies daraus, dass Besser anderweitig zu beschäftigt war, um selbst viele Excursionen unternehmen zu können, dass er aber zugleich einen sehr lebhaften Pflanzentausch mit anderen Botanikern unterhielt.

schreibung der *Betula oycoviensis* und mehr noch das Exemplar dieser Pflanze im Besser'schen Herbar keinen Zweifel darüber, dass die *Bet. oycoviensis* Bess. eine Form der vielgestaltigen und vielverkannten *Betula alba* ist. Sie unterscheidet sich von der gewöhnlichen *Bet. alba* L. nur durch:

- 1) niedrigen, strauchartigen Wuchs;
- 2) sehr kleine, eiförmige, am Grunde zugerundete, am obern Ende in eine schmale und scharfe Spitze auslaufende Blätter;
- 3) langgestielte, kurze und verhältnissmässig dicke Fruchtkätzchen;
- 4) zweizählige, in ihrer ganzen Länge beblätterte Stiele der Fruchtkätzchen;
- 5) vier (nicht, wie gewöhnlich, blos zwei) in verschiedener Höhe (nicht blos am Grunde) dem Kätzchenstiele aufsitzende Blätter von der Grösse und Gestalt der Blätter der sterilen Zweige.

In allen übrigen Beziehungen ist der Bau der Fruchtkätzchen der *Bet. oycoviensis* Bess. vollkommen derselbe, wie bei der gemeinen *Betula alba* L.; die Schuppen und Früchte gleichen namentlich denen, welche Reichenbach l. c. tab. 626 fig. 1288 (*Betula odorata*) abbildet, nur sind die Schuppen auf der Aussenfläche sehr fein behaart und am Rande gewimpert, während am citirten Orte gänzlich unbehaarte Schuppen dargestellt sind.

Das Endresultat meiner Nachforschungen hinsichtlich der *Betula oycoviensis* Bess. ist, dass die Flora Russlands in ihr keine neue, selbstständige Art, sondern nur eine besondere Form der strauchigen *Betula alba* L. § *verrucosa* Wallr. *Schedul. crit. p. 495* gewonnen hat, so wie dass Reichenbach unter obiger Benennung eine Pflanze versteht, welche von der gleichnamigen Besser'schen völlig verschieden ist.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. Tome II. 6me livraison (avec 1 planche). pag. 567 — 688.

Contenu:	pag.
H. JACOBI. Die galvanische Pendeluhr. (Hierbei eine Kupfertafel)	567
K. von BARR. Kaspische Studien. IV. (Abschätzung von Gewinn und Verlust an Salzgehalt im jetzigen Kaspischen Meerbusen. Zufluss salzhaltigen Wassers aus der Wolga-Uralischen Steppe, aus der Pontisch-Kaspischen Steppe, aus dem Felsboden der Mangischlack'schen Halbinsel, aus dem Transkaukasischen Salzboden. Abgang desselben durch Bildung von Salzseen und durch Anreicherung abgesonderter Buchten)	576
N. JÉLEZNOV. Notices sur les moyens de découvrir la présence de l'ergot dans les farines	634
K. von BARR. Kaspische Studien. V. (Das Manytsch-Thal und der Manytsch-Fluss)	637
Prix: 55 Cop. arg. — 18 Ngr.	

Émis le 28 février 1857.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Dèmidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 14. Sur la série de Lagrange. TCHÉBICHEV. NOTES. 9. Sur la valeur de l'intégrale définie

$\int_0^{\infty} \frac{-ax}{e^{(x^2+bx)\sqrt{-1}}} dx$. POPOV. 10. Sur deux cristaux de Topaze. KORCHAROV. CORRESPONDANCE. 1. Lettre sur les animaux hibernants. RADDE. BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

MÉMOIRES.

14. SUR LA SÉRIE DE LAGRANGE; PAR P. TCHÉBICHEV. (Lu le 30 janvier 1857.)

§ 1. L'intégration *par parties* donne la série de Taylor et le terme complémentaire avec une extrême facilité; que manque-t-il à cette méthode pour donner d'une manière analogue la série plus générale, due à Lagrange? Toutes les méthodes d'après lesquelles on parvient à la série de Taylor sont plus ou moins susceptibles de donner la série de Lagrange; la méthode d'intégration *par parties* est la seule qui présente une exception. En cherchant à combler cette lacune, nous avons reconnu qu'il ne s'agissait que de donner une certaine extension à la méthode de réduction des intégrales, connue sous le nom d'intégration *par parties*, extension qui paraît être utile dans plusieurs autres cas.

L'intégration *par parties* se réduit à l'identité

$$\int \theta(x) \psi(x) dx = \theta(x) \int \psi(x) dx - \int \theta'(x) [\int \psi(x) dx] dx.$$

Si l'on ne sépare point les facteurs du produit $\theta(x) \psi(x)$, on pourrait écrire cette identité de la manière suivante:

$$\int \theta(x) \psi(x) dx = \int \theta(x'') \psi(x') dx' - \int \frac{d \int \theta(x'') \psi(x') dx'}{dx''} dx,$$

en supposant qu'on supprime les accents de x' et x'' après avoir fait les opérations qui se rapportent exclusivement à ces quantités.

Or, en représentant sous cette forme l'intégration *par parties*, on reconnaît sans peine que rien ne s'oppose à ce qu'on l'applique au cas, où le produit $\theta(x'') \psi(x')$ est remplacé par une fonction quelconque de deux lettres x' et x'' . C'est là le changement nécessaire pour qu'on puisse en tirer la série de Lagrange par le même procédé qui conduit à la série de Taylor.

L'énoncé de cette réduction peut se faire en ces termes:

Si l'on convient de ne distinguer x' et x'' de x que dans les opérations qui se rapportent exclusivement à x' ou x'' , on a

$$(1) \int f(x', x'') dx = \int f(x', x'') dx' - \int \frac{d \int f(x', x'') dx'}{dx''} dx.$$

Il n'est pas difficile de remarquer que la réduction des intégrales, dont nous venons de parler, ne diffère que par son énoncé de celle que M. Bertrand a donnée dans le VIII Tome du *Journal de Mathématiques pures et appliquées* de M. Liouville.

Pour montrer la manière de se servir de cette réduction, supposons qu'il s'agisse de réduire l'intégrale

$$\int (\cos x + e^x) dx.$$

On commencera par mettre l'expression $\cos x + e^x$ sous la forme d'une fonction de deux lettres x' , x'' , ce qu'on peut faire, évidemment, de différentes manières. Si l'on s'arrête au cas, où l'on donne un accent à x sous le signe de cosinus et deux accents à l'exposant de e , l'expression

$$\cos x + e^x$$

devient

$$\cos x' + e^{x''},$$

et alors, d'après la formule (1), on aura

$$\begin{aligned} \int (\cos x' + e^{x''}) dx &= \int (\cos x' + e^{x''}) dx' - \int \frac{d(\cos x' + e^{x''})}{dx''} dx' \\ &= \sin x' + x' e^{x''} - \int x' e^{x''} dx, \end{aligned}$$

ou, en supprimant les accents,

$$\int (\cos x + e^x) dx = \sin x + x e^x - \int x e^x dx.$$

En intégrant par rapport à x' nous avons pris pour constante zéro; mais rien n'empêche de prendre une valeur quelconque, qui peut être même une fonction de x'' . Pour s'en assurer on n'a qu'à remarquer que la formule (1), étant différenciée par rapport à x , se réduit à cette identité

$$f(x', x'') = f(x', x'') + \frac{df(x', x'')}{dx''} - \frac{df(x', x'')}{dx''}.$$

§ 2. Passons maintenant à la démonstration de la série de Lagrange. Nous supposons qu'on ait

$$X - a = \eta \varphi(X),$$

et que l'on cherche le développement de $F(X)$ suivant les puissances croissantes de η .

Imitant la marche ordinaire qui mène à la série de Taylor, mettons la valeur $F(X)$ sous la forme

$$F(X) = F(a) + \int_a^X F'(x) dx.$$

Puis, remplaçant dans la dérivée $F'(x)$ la lettre x par x' , nous trouvons d'après la formule (1)

$$\begin{aligned} \int F'(x) dx, \text{ ou } \int F'(x'') dx &= \int F'(x'') dx' - \int \frac{dF'(x'')}{dx''} dx' \\ &= F'(x'') (x' + C) - \int \frac{dF'(x'') (x' + C)}{dx''} dx, \end{aligned}$$

ce qui donne

$$\int F'(x) dx = F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x'')) - \int \frac{dF'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))}{dx''} dx,$$

en prenant

$$C = -a - \eta \varphi(x'').$$

Remarquons en passant que cette valeur de C présente une grande analogie avec celle que l'on emploie dans le même cas, en cherchant la série de Taylor.

Si l'on applique de nouveau la formule (1) à l'intégrale

$$\int \frac{dF'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))}{dx''} dx,$$

on parvient à la réduction

$$\begin{aligned} \int \frac{dF'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))}{dx''} dx &= \int \frac{dF'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))}{dx''} dx' - \int \frac{d \int \frac{dF'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))}{dx''} dx'}{dx''} dx \\ &= \frac{1}{2} \frac{dF'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^2}{dx''} - \frac{1}{2} \int \frac{d^2 F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^2}{dx''^2} dx. \end{aligned}$$

Il ne reste qu'à poursuivre la même marche et l'on obtient successivement

$$\begin{aligned} &\int \frac{d^2 F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^2}{dx''^2} dx \\ &= \frac{1}{3} \frac{d^2 F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^3}{dx''^2} - \frac{1}{3} \int \frac{d^3 F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^3}{dx''^3} dx, \\ &\int \frac{d^3 F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^3}{dx''^3} dx \\ &= \frac{1}{4} \frac{d^3 F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^4}{dx''^3} - \frac{1}{4} \int \frac{d^4 F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^4}{dx''^4} dx, \end{aligned}$$

et ainsi de suite.

La substitution de ces valeurs donne pour l'intégrale indéfinie

$$\int F'(x) dx$$

cette expression

$$\begin{aligned} \int F'(x) dx &= F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x'')) \\ &- \frac{1}{2} \frac{dF'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^2}{dx''} + \frac{1}{2 \cdot 3} \frac{d^2 F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^3}{dx''^2} \\ &\dots + \frac{(-1)^{n-1}}{2 \cdot 3 \dots n} \frac{d^{n-1} F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^n}{dx''^n} \\ &+ \frac{(-1)^n}{2 \cdot 3 \dots n} \int \frac{d^n F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^n}{dx''^n} dx. \end{aligned}$$

En passant à l'intégrale définie

$$\int_a^X F'(x) dx,$$

on reconnaît d'abord que pour $x = x' = x'' = a$ les termes hors du signe d'intégration deviennent

$$\begin{aligned} -\eta F'(a) \varphi(a) &- \frac{\eta^2}{2} \frac{dF'(a) \varphi^2(a)}{da} - \frac{\eta^3}{2 \cdot 3} \frac{d^2 F'(a) \varphi^3(a)}{da^2} - \\ &\dots - \frac{\eta^n}{2 \cdot 3 \dots n} \frac{d^{n-1} F'(a) \varphi^n(a)}{da^{n-1}}. \end{aligned}$$

Ensuite, pour $x = x' = x'' = X$, X étant racine de l'équation

$$X - a = \eta \varphi(X),$$

ces termes se réduisent tous à zéro à cause du facteur $x' - a - \eta \varphi(x'')$ qui y reste, malgré toutes les différentiations, et qui s'annule, en vertu de l'équation précédente, pour $x' = x'' = X$. Donc

$$\begin{aligned} \int_a^X F'(x) dx &= \eta F'(a) \varphi(a) + \frac{\eta^2}{2} \frac{dF'(a) \varphi^2(a)}{da} + \frac{\eta^3}{2 \cdot 3} \frac{d^2 F'(a) \varphi^3(a)}{da^2} + \\ &\dots + \frac{\eta^n}{2 \cdot 3 \dots n} \frac{d^{n-1} F'(a) \varphi^n(a)}{da^{n-1}} \\ &+ \frac{(-1)^n}{2 \cdot 3 \dots n} \int_a^X \frac{d^n F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^n}{dx''^n} dx, \end{aligned}$$

et par conséquent

$$F(X) = F(a) + \int_a^X F'(x) dx = F(a) + \eta F'(a) \varphi(a) + \frac{\eta^2}{2} \frac{dF'(a) \varphi^2(a)}{da} + \frac{\eta^3}{2 \cdot 3} \frac{d^2 F'(a) \varphi^3(a)}{da^2} + \dots + \frac{\eta^n}{2 \cdot 3 \dots n} \frac{d^{n-1} F'(a) \varphi^n(a)}{da^{n-1}} + \frac{(-1)^n}{2 \cdot 3 \dots n} \int_a^X \frac{d^n F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^n}{d(x'')^n} dx.$$

Ainsi l'on parvient à la série de Lagrange

$$F(X) = F(a) + \eta F'(a) \varphi(a) + \frac{\eta^2}{2} \frac{dF'(a) \varphi^2(a)}{da} + \frac{\eta^3}{2 \cdot 3} \frac{d^2 F'(a) \varphi^3(a)}{da^2} + \dots + \frac{\eta^n}{2 \cdot 3 \dots n} \frac{d^{n-1} F'(a) \varphi^n(a)}{da^{n-1}},$$

et l'on voit que le terme complémentaire a pour valeur

$$\frac{(-1)^n}{2 \cdot 3 \dots n} \int_a^X \frac{d^n F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^n}{d(x'')^n} dx,$$

où après avoir fait les différentiations par rapport à x'' on supprimera les accents de x' et x'' . Cette valeur peut être, évidemment, présentée sous cette autre forme:

$$\frac{1}{2 \cdot 3 \dots n} \int_a^X \frac{d^n F(x+i) (\eta \varphi(x+i) + a - x)^n}{d(i)^n} dx,$$

en faisant $i = 0$ après les différentiations.

D'après ce que nous venons de voir la formule

$$F(X) = F(a) + \eta F'(a) \varphi(a) + \frac{\eta^2}{2} \frac{dF'(a) \varphi^2(a)}{da} + \frac{\eta^3}{2 \cdot 3} \frac{d^2 F'(a) \varphi^3(a)}{da^2} + \dots + \frac{\eta^n}{2 \cdot 3 \dots n} \frac{d^{n-1} F'(a) \varphi^n(a)}{da^{n-1}} + \frac{(-1)^n}{2 \cdot 3 \dots n} \int_a^X \frac{d^n F'(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^n}{d(x'')^n} dx$$

subsiste également pour toutes les valeurs de X qui vérifient l'équation

$$X - a = \eta \varphi(X).$$

Mais les premiers termes

$$F(a) + \eta F'(a) \varphi(a) + \frac{\eta^2}{2} \frac{dF'(a) \varphi^2(a)}{da} + \frac{\eta^3}{2 \cdot 3} \frac{d^2 F'(a) \varphi^3(a)}{da^2} + \dots + \frac{\eta^n}{2 \cdot 3 \dots n} \frac{d^{n-1} F'(a) \varphi^n(a)}{da^{n-1}}$$

de cette expression, qui constituent le développement de $F(X)$ d'après la série de Lagrange jusqu'à la $(n+1)^e$ puissance de η , ne donnent effectivement sa valeur, exacte aux quantités près du même ordre, que si le terme complémentaire

$$\frac{(-1)^n}{2 \cdot 3 \dots n} \int_a^X \frac{d^n F(x'') (x' - a - \eta \varphi(x''))^n}{d(x'')^n} dx = \frac{1}{2 \cdot 3 \dots n} \int_a^X \frac{d^n F(x+i) (\eta \varphi(x+i) + a - x)^n}{d(i)^n} dx$$

devient, pour η petit, de l'ordre η^{n+1} ou d'un ordre supérieur. Or, il est facile de remarquer, que cela a lieu nécessairement, tant que X est celle des racines de l'équation

$$X - a = \eta \varphi(X)$$

qui se réduit à a pour $\eta = 0$; car dans ce cas, en vertu de l'équation

$$X - a = \eta \varphi(X),$$

la différence $X - a$ est une quantité de l'ordre η , et par conséquent, l'intégrale

$$\int_a^X \frac{d^n F(x+i) (\eta \varphi(x+i) + a - x)^n}{d(i)^n} dx,$$

où $x - a$ reste compris entre 0 et $X - a$, a tout au plus une valeur de l'ordre η^{n+1} .

§ 3. Le terme complémentaire, que l'on vient de trouver, permet d'assigner la limite du reste dans les développements construits d'après la formule de Lagrange et arrêtés à un terme de rang quelconque. Nous allons en donner des exemples sur les développements bien connus de l'anomalie excentrique et du rayon vecteur selon les puissances croissantes de l'excentricité.

Pour le développement de l'anomalie excentrique il faut poser dans nos formules

$$F(x) = x, \quad \varphi(x) = \sin x,$$

en supposant que X désigne l'anomalie excentrique, a l'anomalie moyenne et η l'excentricité.

Dans ce cas l'équation

$$X - a = \eta \varphi(X)$$

devient

$$X - a = \eta \sin X,$$

et le terme complémentaire du développement de $F(X) = X$, prolongé jusqu'à η^n , s'exprime ainsi:

$$\frac{1}{2 \cdot 3 \dots n} \int_a^X \frac{d^n (\eta \sin(x+i) + a - x)^n}{d(i)^n} dx,$$

en prenant $i = 0$.

Or, comme l'expression

$$\frac{1}{2 \cdot 3 \dots n} \frac{d^n (\eta \sin(x+i) + a - x)^n}{d(i)^n},$$

pour $i = 0$, n'est que la valeur de l'intégrale définie

$$\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \left(\frac{\eta \sin(x+r\theta) + a - x}{r} \right)^{n-1} \frac{d\theta}{\theta},$$

r étant une quantité quelconque, ce terme complémentaire peut être mis sous cette forme:

$$\frac{1}{2\pi} \int_a^X \int_0^{2\pi} \left(\frac{\eta \sin(x+r\theta) + a - x}{r} \right)^{n-1} \frac{d\theta}{\theta} dx.$$

Pour assigner la limite que cette expression ne peut surpasser, nous allons chercher la plus grande valeur que peut avoir le module de

$$[\eta \sin(x + re^{\frac{p\sqrt{-1}}{2}}) + a - x]^2$$

pour x compris entre a et X , racine de l'équation

$$X - a = \eta \sin X,$$

ou, ce qui revient au même, pour a compris entre $x - \eta \sin x$ et x .

En dénotant par R le module de cette expression, l'on trouve

$$R = [\eta \sin(x + re^{\frac{p\sqrt{-1}}{2}}) + a - x] [\eta \sin(x + re^{-\frac{p\sqrt{-1}}{2}}) + a - x],$$

d'où, en cherchant la valeur de $\frac{d^2 R}{da^2}$, on a

$$\frac{d^2 R}{da^2} = 2.$$

La valeur de $\frac{d^2 R}{da^2}$ étant positive, on conclut que le maximum de R ne peut avoir lieu que pour les valeurs limites de a , savoir:

$$a = x,$$

$$a = x - \eta \sin x.$$

Or pour $a = x$ la valeur de R devient

$$\eta \sin(x + re^{\frac{p\sqrt{-1}}{2}}) \cdot \eta \sin(x + re^{-\frac{p\sqrt{-1}}{2}}),$$

ce qui se réduit à

$$\frac{\eta^2}{2} [\cos(2r \sin p \sqrt{-1} - 1) - \cos(2x + 2r \cos p)] =$$

$$\frac{\eta^2}{2} \left[\frac{2r \sin p - 2r \sin p}{2} - \cos(2x + 2r \cos p) \right],$$

et la plus grande valeur de cette expression a lieu, évidemment, pour $\sin p = 1$, $\cos(2x + 2r \cos p) = -1$, ce qui donne pour le maximum de R cette valeur:

$$\frac{\eta^2}{2} \left[\frac{2r - 2r}{2} + 1 \right] = \eta^2 \left[\frac{r - r}{2} \right]^2.$$

En prenant pour a son autre valeur limite $x - \eta \sin x$, on trouve que R devient

$$\eta^2 [\sin(x + re^{\frac{p\sqrt{-1}}{2}}) - \sin x] [\sin(x + re^{-\frac{p\sqrt{-1}}{2}}) - \sin x],$$

ce qui se réduit à

$$4\eta^2 \cos\left(x + \frac{r}{2} e^{\frac{p\sqrt{-1}}{2}}\right) \sin\left(\frac{r}{2} e^{\frac{p\sqrt{-1}}{2}}\right) \cos\left(x + \frac{r}{2} e^{-\frac{p\sqrt{-1}}{2}}\right) \sin\left(\frac{r}{2} e^{-\frac{p\sqrt{-1}}{2}}\right),$$

et comme

$$\begin{aligned} 2 \cos\left(x + \frac{r}{2} e^{\frac{p\sqrt{-1}}{2}}\right) \cos\left(x + \frac{r}{2} e^{-\frac{p\sqrt{-1}}{2}}\right) &= \cos(r \sin p \sqrt{-1} - 1) + \cos(2x + r \cos p) \\ &= \frac{r \sin p - r \sin p}{2} + \cos(2x + r \cos p), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 \sin\left(\frac{r}{2} e^{\frac{p\sqrt{-1}}{2}}\right) \sin\left(\frac{r}{2} e^{-\frac{p\sqrt{-1}}{2}}\right) &= \cos(r \sin p \sqrt{-1} - 1) - \cos(r \cos p) \\ &= \frac{r \sin p - r \sin p}{2} - \cos(r \cos p), \end{aligned}$$

on trouve pour R cette valeur:

$$R = \eta^2 S S_1,$$

où

$$S = \frac{r \sin p - r \sin p}{2} - \cos(r \cos p),$$

$$S_1 = \frac{r \sin p - r \sin p}{2} + \cos(2x + r \cos p).$$

On parvient facilement à reconnaître que cette valeur reste toujours au dessous du maximum de R que nous venons de trouver pour $x = a$.

En effet, en cherchant les valeurs de p , pour lesquelles l'expression

$$S = \frac{r \sin p - r \sin p}{2} - \cos(r \cos p)$$

peut devenir maximum ou minimum, on trouve l'équation

$$(2) \quad \frac{r \sin p - r \sin p}{2} \cos p - \sin(r \cos p) \sin p = 0.$$

Cette équation se vérifie évidemment quand on fait

$$\sin p = 0,$$

ou

$$\cos p = 0,$$

et hors ces cas, elle ne peut être satisfaite; car, tant que $\sin p$ est différent de zéro, on a

$$\left(\frac{r \sin p - r \sin p}{2} \right)^2 > r^2 \sin^2 p,$$

et comme

$$\sin^2(r \cos p) \leq r^2 \cos^2 p,$$

cela suppose

$$\left(\frac{r \sin p - r \sin p}{2 \sin(r \cos p)} \right)^2 > \tan^2 p,$$

tandis que l'équation (2), pour $\cos p$ différent de 0, donne

$$\frac{r \sin p - r \sin p}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} = \tan p.$$

Donc, les maxima et les minima de l'expression

$$S = \frac{r \sin p - r \sin p}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} - \cos(r \cos p)$$

ne peuvent avoir lieu à moins qu'on n'ait

$$\cos p = 0,$$

ou

$$\sin p = 0.$$

D'après cela, en remarquant que l'expression

$$\frac{r \sin p - r \sin p}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} - \cos(r \cos p)$$

devient

$$\frac{\frac{r}{2} - \frac{r}{2}}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} - 1 = \frac{r^2}{2} + \frac{r^4}{2 \cdot 3 \cdot 4} + \frac{r^6}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} + \dots$$

ou

$$1 - \cos(r) = \frac{r^2}{2} - \frac{r^4}{2 \cdot 3 \cdot 4} + \frac{r^6}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} - \dots,$$

selon qu'on prend $\cos p = 0$ ou $\sin p = 0$, et que la première valeur surpasse la seconde, nous concluons que c'est cette valeur qui est le maximum de l'expression

$$S = \frac{r \sin p - r \sin p}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} - \cos(r \cos p).$$

Mais comme l'autre facteur

$$S_1 = \frac{r \sin p - r \sin p}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} + \cos(2x + r \cos p)$$

de la valeur de $R = \eta^2 S S_1$ ne peut être évidemment au dessus de

$$\frac{\frac{r}{2} - \frac{r}{2}}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} + 1,$$

il suit que cette valeur de R ne peut surpasser la limite

$$\eta^2 \left[\frac{\frac{r}{2} - \frac{r}{2}}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} - 1 \right] \left[\frac{\frac{r}{2} - \frac{r}{2}}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} + 1 \right] = \eta^2 \left(\frac{\frac{r}{2} - \frac{r}{2}}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} \right)^2,$$

et, par conséquent, qu'elle est inférieure à

$$\eta^2 \left(\frac{\frac{r}{2} - \frac{r}{2}}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} \right)^2,$$

ce qu'il s'agissait de prouver.

Ainsi l'on parvient à reconnaître que la plus grande valeur que peut avoir le module de l'expression

$$[\eta \sin(x + r e^{\frac{p\sqrt{-1}}{2}}) + a - x]^2,$$

pour x compris entre a et X , racine de l'équation

$$x - a = \eta \sin x,$$

est celle-ci:

$$\eta^2 \left(\frac{\frac{r}{2} - \frac{r}{2}}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} \right)^2.$$

Il en résulte que l'intégrale

$$\frac{1}{2\pi} \int_a^X \int_0^{2\pi} \left(\frac{\eta \sin(x + r e^{\frac{p\sqrt{-1}}{2}}) + a - x}{r} \right)^n e^{-np\sqrt{-1}} dx dp,$$

qui désigne le reste de la série en question, est au dessous de cette valeur:

$$\frac{1}{2\pi} \int_a^X \int_0^{2\pi} \left[\eta^2 \left(\frac{\frac{r}{2} - \frac{r}{2}}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} \right)^2 \right]^{\frac{n}{2}} dx dp = (X - a) \eta^n \left(\frac{\frac{r}{2} - \frac{r}{2}}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} \right)^n.$$

Cette limite du reste sera plus ou moins grande selon la valeur de r . Mais comme r est tout-à-fait arbitraire, rien n'empêche de le choisir de manière que la limite

$$(X - a) \eta^n \left(\frac{\frac{r}{2} - \frac{r}{2}}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} \right)^n$$

devienne la plus petite possible, et, par conséquent, la plus proche de la vraie valeur du reste. On y parvient, en prenant pour r une valeur qui rende minimum l'expression

$$\left(\frac{\frac{r}{2} - \frac{r}{2}}{\frac{e}{2} - \frac{e}{2}} \right)^n,$$

ou, ce qui revient au même, maximum celle-ci:

$$\frac{2r}{\frac{r}{2} - \frac{r}{2}}.$$

En dénotant par k le maximum de cette expression, on aura pour la limite du reste la valeur

$$(X - a) \left(\frac{\eta}{k} \right)^n,$$

et comme la différence $X - a$, en vertu de l'équation

$$X - a = \eta \sin X,$$

ne surpasse pas η , on peut prendre pour cette limite l'expression suivante:

$$\eta \left(\frac{\eta}{k} \right)^n, \text{ ou } k \left(\frac{\eta}{k} \right)^{n+1}.$$

Quant à la valeur de k , on trouve que le maximum de

$$\frac{2r}{\frac{r}{2} - \frac{r}{2}}$$

a lieu pour r , racine de l'équation

$$\frac{d}{dr} \left(\frac{2r}{e + e^{-r}} \right) = \frac{2}{(e + e^{-r})^2} [e + e^{-r} - r(e - e^{-r})] = 0,$$

et que la valeur approchée de ce *maximum* est 0.66274. Donc

$$k = 0.66274.$$

§ 4. Pour trouver la limite du reste dans le développement du rayon vecteur, on prendra

$$F(x) = 1 - \eta \cos x, \quad \varphi(x) = \sin x,$$

en supposant toujours que X désigne l'anomalie excentrique, a l'anomalie moyenne et η l'excentricité.

Ces valeurs de $F(x)$ et $\varphi(x)$, en s'arrêtant dans la série de Lagrange au terme

$$\frac{\eta^n}{2.3 \dots n} \frac{d^{n-1} F(a) \varphi^n(a)}{da^{n-1}},$$

donnent pour le reste

$$\frac{1}{2.3 \dots n} \int_a^X \frac{d^n [\eta \sin(x + \eta) (\eta \sin(x + \eta) + a - x)^n]}{dx^n} dx,$$

où $i = 0$ après les différentiations. En suivant la même marche que dans le paragraphe précédent, on mettra cette expression sous la forme

$$\frac{1}{2\pi} \int_a^X \frac{\eta^{2\pi} \frac{p\sqrt{-1}}{r^n} (\eta \sin(x + \eta) (\eta \sin(x + \eta) + a - x)^{n-p\sqrt{-1}})}{r^n} dp dx.$$

On commencera la recherche de la limite supérieure du reste, ainsi transformé, par le calcul de la plus grande valeur que peut avoir le module de

$$\eta \sin(x + \eta e^{\frac{p\sqrt{-1}}{r}}) (\eta \sin(x + \eta e^{\frac{p\sqrt{-1}}{r}}) + a - x)^n$$

pour x compris entre a et X , racine de l'équation

$$x - a = \eta \sin x.$$

Or, nous venons de trouver dans le paragraphe précédent, que pour ces valeurs de x le plus grand module de l'expression

$$[\eta \sin(x + \eta e^{\frac{p\sqrt{-1}}{r}}) + a - x]^2$$

est

$$\eta^2 \left(\frac{e + e^{-r}}{2} \right),$$

et que ce module n'a lieu que pour $x = a$, et par conséquent, dans le cas où l'expression

$$[\eta \sin(x + \eta e^{\frac{p\sqrt{-1}}{r}}) + a - x]^2$$

se réduit à

$$[\eta \sin(x + \eta e^{\frac{p\sqrt{-1}}{r}})]^2.$$

Donc, la valeur $\eta^2 \left(\frac{e + e^{-r}}{2} \right)^2$ est la limite des modules de chacune de ces deux expressions

$$[\eta \sin(x + \eta e^{\frac{p\sqrt{-1}}{r}}) + a - x]^2, \quad [\eta \sin(x + \eta e^{\frac{p\sqrt{-1}}{r}})]^2.$$

D'où il suit que le module de

$$\eta \sin(x + \eta e^{\frac{p\sqrt{-1}}{r}}) [\eta \sin(x + \eta e^{\frac{p\sqrt{-1}}{r}}) + a - x]^n$$

ne peut surpasser

$$\eta \frac{e + e^{-r}}{2} \left(\eta \frac{e + e^{-r}}{2} \right)^n = \eta^{n+1} \left(\frac{e + e^{-r}}{2} \right)^{n+1},$$

et par conséquent, la valeur de l'intégrale

$$\frac{1}{2\pi} \int_a^X \frac{\eta^{2\pi} \frac{p\sqrt{-1}}{r^n} (\eta \sin(x + \eta e^{\frac{p\sqrt{-1}}{r}}) (\eta \sin(x + \eta e^{\frac{p\sqrt{-1}}{r}}) + a - x)^{n-p\sqrt{-1}})}{r^n} dp dx,$$

qui est le reste de la série en question, doit être au dessous de cette limite:

$$\frac{1}{2\pi} \int_a^X \frac{\eta^{2\pi} \frac{p\sqrt{-1}}{r^n} \left(\frac{e + e^{-r}}{2} \right)^{n+1}}{r^n} dp dx = (X - a) \frac{\eta^{n+1}}{r^n} \left(\frac{e + e^{-r}}{2} \right)^{n+1}.$$

Cette limite s'approche le plus près de la vraie valeur du reste, quand on prend pour r la valeur qui la réduit à son *minimum*, ce qui a lieu pour r déterminé par l'équation

$$\frac{d}{dr} \left(\frac{1}{r^n} \left(\frac{e + e^{-r}}{2} \right)^{n+1} \right) = 0,$$

ou

$$\frac{n+1}{2r^{n+1}} \left(\frac{e + e^{-r}}{2} \right)^n \left[(e - e^{-r})r - \frac{n}{n+1} (e + e^{-r}) \right] = 0.$$

Mais on n'augmente pas notablement cette valeur, en prenant pour r racine de l'équation

$$(e - e^{-r})r - e - e^{-r} = 0,$$

qu'on trouve, en faisant dans l'équation précédente n infiniment grand. Avec cette valeur de r l'expression

$$\frac{2r}{e + e^{-r}}$$

se réduit à la quantité que nous avons désignée par k , et alors l'expression trouvée de la limite du reste devient

$$r(X - a) \left(\frac{\eta}{k} \right)^{n+1}.$$

De plus, comme la différence $X - a$ ne surpasse pas η , on peut remplacer cette limite par celle-ci:

$$\eta r \left(\frac{\eta}{k}\right)^{n+1} = kr \left(\frac{\eta}{k}\right)^{n+2}.$$

Les limites que nous venons de trouver pour le reste du développement de l'anomalie excentrique et du rayon vecteur seraient notablement diminuées, si dans l'évaluation de la limite du module de

$$[\eta \sin(x + re^{p\sqrt{-1}}) - a - x]^2,$$

au lieu de remplacer, comme nous l'avons fait dans le § 3, les expressions

$$\frac{2r \sin p - 2r \sin p}{e + e} + 1, \quad \frac{r \sin p - r \sin p}{e + e} + 1,$$

$$\frac{r \sin p - r \sin p}{e + e} - \cos(r \cos p),$$

pour toutes les valeurs de p , par leurs maxima

$$\frac{2r - 2r}{e + e} + 1, \quad \frac{r - r}{e + e} + 1, \quad \frac{r - r}{e + e} - 1,$$

on tenait compte de leur diminution, quand $\sin p$ s'approche de zéro. Mais malgré cette hypothèse défavorable, les limites trouvées suffisent pour montrer clairement que les développements de l'anomalie excentrique et du rayon vecteur, selon les puissances croissantes de l'excentricité, sont toujours convergents, si la valeur de l'excentricité est inférieure à la limite $k = 0,66274$. C'est ce que Laplace a trouvé le premier et ce que M. Cauchy a démontré par une méthode très ingénieuse. Ces limites suffisent aussi pour prouver que dans ces développements l'erreur est toujours au dessous du rapport de l'excentricité à 0,66274, élevé au degré égal au nombre des termes qu'on retient.

On s'en assurera, si l'on remarque que dans les expressions

$$k \left(\frac{\eta}{k}\right)^{n+1}, \quad kr \left(\frac{\eta}{k}\right)^{n+2}$$

que nous avons trouvées pour ces limites, les facteurs k et kr sont inférieurs à 1; car la valeur de k est 0,66274 et r , racine de l'équation

$$\frac{r}{e + e} - r(e - e) = 0,$$

est au dessous de 1,2. — En supposant, comme nous l'avons fait, que dans ces développements on arrête la série de Lagrange au terme

$$\frac{1}{2.3 \dots n} \frac{d^{n-1} F(a) \varphi^n(a)}{da^{n-1}},$$

on trouve $n+1$ ou $n+2$ termes, selon qu'il s'agit du développement de l'anomalie excentrique ou du rayon vecteur; car dans le premier cas on prend

$$F(x) = x,$$

et dans le second

$$F(x) = 1 - \eta \cos x,$$

ce qui donne un terme de plus.

§ 5. Dans le cas de plusieurs équations simultanées de la forme

$$\begin{aligned} X - a &= \eta \varphi(X, Y, Z, \dots), \\ Y - b &= \xi \psi(X, Y, Z, \dots), \\ Z - c &= \omega \theta(X, Y, Z, \dots), \\ &\dots \dots \dots \end{aligned}$$

la réduction des intégrales, dont nous nous sommes servis pour trouver la série de Lagrange, conduit directement au développement des fonctions de chacun des inconnus $X, Y, Z, \dots$ selon les puissances croissantes $\eta, \xi, \omega, \dots$ et donne les restes de ces développements. C'est ce que nous allons montrer à présent sur les deux équations

$$(3) \quad X - a = \eta \varphi(X, Y),$$

$$(4) \quad Y - b = \xi \psi(X, Y),$$

en cherchant le développement de $F(X)$.

En suivant la marche analogue à celle qui nous a conduit à la série de Lagrange, nous mettons la valeur cherchée $F(X)$ sous la forme

$$(5) \quad F(X) = F(a) + \int_a^X F'(x) dx,$$

et nous réduisons l'intégrale

$$\int F'(x) dx$$

d'après la méthode mentionnée, en remplaçant $F'(x)$ par $F'(x'')$. Ainsi nous trouvons

$$\int F'(x) dx = \int F'(x'') dx = F'(x'')(x' + C) - \int \frac{dF'(x'')(x' + C)}{dx''} dx,$$

où C , comme nous le savons, peut être une fonction quelconque de x'' . On prendra pour C la valeur

$$-a - \eta \varphi(x'', y),$$

en supposant que y est une fonction de x'' déterminée par l'équation

$$(6) \quad y - b = \xi \psi(x'', y).$$

Ainsi pour la valeur de l'intégrale indéfinie $\int F'(x) dx$ l'on trouve

$$\int F'(x) dx = F'(x'')(x' - a - \eta \varphi(x'', y)) - \int \frac{dF'(x'')(x' - a - \eta \varphi(x'', y))}{dx''} dx.$$

En passant à l'intégrale définie

$$\int_a^X F'(x) dx,$$

nous remarquons qu'à la limite $x = X$, on a

$$x' = X, \quad x'' = X,$$

et d'après (4) et (6)

$$y = Y.$$

Or pour ces valeurs de x' , x'' et y l'expression

$$F'(x'')(x' - a - \eta\varphi(x'', y)),$$

en vertu de l'équation (3), devient zéro.

Quant à la limite inférieure de l'intégrale $\int_a^X F'(x) dx$, en prenant

$$x' = x'' = a,$$

on trouve que cette expression se réduit à

$$-\eta F'(a) \varphi(a, y_0),$$

y_0 étant la valeur de y pour $x = a$. — Cette valeur de y , en vertu de (6), sera déterminée par l'équation

$$(7) \quad y_0 - b = \xi\psi(a, y_0).$$

Donc, d'après la valeur précédente de $\int F'(x) dx$ il viendra

$$\int_a^X F'(x) dx = \eta F'(a) \varphi(a, y_0) - \int_a^X \frac{dF'(x'')(x' - a - \eta\varphi(x'', y))}{dx''} dx,$$

ou, ce qui revient au même,

$$\begin{aligned} \int_a^X F'(x) dx &= \eta F'(a) \varphi(a, b) - \int_a^X \frac{dF'(x'')(x' - a - \eta\varphi(x'', y))}{dx''} dx \\ &\quad + \eta \int_b^{y_0} F'(a) \varphi'_y(a, y) dy. \end{aligned}$$

En poursuivant la même marche, nous réduisons les intégrales qui sont contenues dans cette valeur de l'intégrale

$$\int_a^X F'(x) dx.$$

En réduisant l'intégrale

$$\int \frac{dF'(x'')(x' - a - \eta\varphi(x'', y))}{dx''} dx,$$

nous trouvons

$$\begin{aligned} \int \frac{dF'(x'')(x' - a - \eta\varphi(x'', y))}{dx''} dx &= \frac{dF'(x'')(x' - a - \eta\varphi(x'', y))^2}{2 dx''} - \\ &\quad - \frac{1}{2} \int \frac{d^2 F'(x'')(x' - a - \eta\varphi(x'', y))^2}{d(x'')^2} dx, \end{aligned}$$

et comme l'expression

$$x' - a - \eta\varphi(x'', y),$$

d'après ce que nous venons de voir, se réduit à 0 ou à $-\eta\varphi(a, y_0)$, selon qu'on fait

$$x' = x'' = X,$$

ou

$$x' = x'' = a,$$

cette équation nous donne

$$\begin{aligned} \int_a^X \frac{dF'(x'')(x' - a - \eta\varphi(x'', y))}{dx''} dx &= -\frac{\eta^2}{2} \frac{dF'(a) \varphi^2(a, y_0)}{da} \\ &\quad - \frac{1}{2} \int_a^X \frac{d^2 F'(x'')(x' - a - \eta\varphi(x'', y))^2}{d(x'')^2} dx, \end{aligned}$$

ou, ce qui revient au même,

$$\begin{aligned} \int_a^X \frac{dF'(x'')(x' - a - \eta\varphi(x'', y))}{dx''} dx &= -\frac{\eta^2}{2} \frac{dF'(a) \varphi^2(a, b)}{da} \\ &\quad - \frac{1}{2} \int_a^X \frac{d^2 F'(x'')(x' - a - \eta\varphi(x'', y))^2}{d(x'')^2} dx - \eta^2 \frac{\int_b^{y_0} F'(a) \varphi(a, y) \varphi'_y(a, y) dy}{da}. \end{aligned}$$

Passant à l'intégrale

$$\int_b^{y_0} F'(a) \varphi'_y(a, y) dy,$$

nous remarquons que la même méthode de réduction, appliquée à l'intégrale

$$\int F'(a) \varphi'_y(a, y) dy,$$

nous donne

$$\begin{aligned} \int F'(a) \varphi'_y(a, y) dy &= \int F'(a) \varphi'_y(a, y'') dy = F'(a) \varphi'_y(a, y'') (y' + C) \\ &\quad - \int \frac{dF'(a) \varphi'_y(a, y'') (y' + C)}{dy''} dy, \end{aligned}$$

qui devient

$$\begin{aligned} \int F'(a) \varphi'_y(a, y) dy &= F'(a) \varphi'_y(a, y'') (y' - b - \xi\psi(a, y'')) \\ &\quad - \int \frac{dF'(a) \varphi'_y(a, y'') (y' - b - \xi\psi(a, y''))}{dy''} dy, \end{aligned}$$

si l'on prend

$$C = -b - \xi\psi(a, y'').$$

Comme l'expression

$$y' - b - \xi\psi(a, y''),$$

en vertu de (7), se réduit à 0 pour $y' = y'' = y_0$, cette réduction amène

$$\begin{aligned} \int_b^{y_0} F'(a) \varphi'_y(a, y) dy &= F'(a) \varphi'_b(a, b) \xi\psi(a, b) \\ &\quad - \int_b^{y_0} \frac{dF'(a) \varphi'_y(a, y'') (y' - b - \xi\psi(a, y''))}{dy''} dy. \end{aligned}$$

Lorsqu'on substitue ces valeurs des intégrales

$$\int_a^X \frac{dF'(x'')(x' - a - \eta\varphi(x'', y))}{dx''} dx, \quad \int_b^{y_0} F'(a) \varphi'_y(a, y) dy$$

dans l'expression précédente de

$$\int_a^X F'(x) dx,$$

on trouve pour sa valeur

$$\eta F'(a) \varphi(a, b) + \frac{\eta^2}{2} \frac{dF'(a) \varphi^2(a, b)}{da} + \eta \xi F'(a) \varphi'_b(a, b) \psi(a, b) \\ + \frac{1}{2} \int_a^X \frac{d^2 F'(x') (x' - a - \eta \varphi(x'', y))^2}{d(x'')^2} dx + \eta^2 \frac{d \int_b^{y_0} F'(a) \varphi(a, y) \varphi'_y(a, y) dy}{da} - \eta \int_b^{y_0} \frac{dF'(a) (y' - b - \xi \psi(a, y')) \varphi'_y(a, y'')}{dy''} dy.$$

Si maintenant nous continuons de réduire de la même manière les intégrales de cette valeur de

$$\int_a^X F'(x) dx,$$

nous trouvons que

$$\frac{1}{2} \int_a^X \frac{d^2 F'(x') (x' - a - \eta \varphi(x'', y))^2}{d(x'')^2} dx + \eta^2 \frac{d \int_b^{y_0} F'(a) \varphi(a, y) \varphi'_y(a, y) dy}{da} - \eta \int_b^{y_0} \frac{dF'(a) \varphi'_y(a, y') (y' - b - \xi \psi(a, y'))}{dy''} dy$$

se transforme en

$$\frac{\eta^3}{2.3} \frac{d^2 F'(a) \varphi^3(a, b)}{da^2} - \frac{1}{2.3} \int_a^X \frac{d^3 F'(x') (x' - a - \eta \varphi(x'', y))^3}{d(x'')^3} dx + \frac{\eta^3}{2} \frac{d^2 \int_b^{y_0} F'(a) \varphi^2(a, y) \varphi'_y(a, y) dy}{da^2} + \eta^2 \xi \frac{dF'(a) \varphi(a, b) \varphi'_b(a, b) \psi(a, b)}{da} \\ - \eta^2 \frac{d \int_b^{y_0} \frac{d[F'(a) \varphi(a, y') \varphi'_y(a, y') (y' - b - \xi \psi(a, y'))]}{dy''}}{da} dy + \frac{\eta \xi^2}{2} \frac{dF'(a) \varphi'_b(a, b) \psi^2(a, b)}{da} + \frac{\eta}{2} \int_b^{y_0} \frac{d^2 F'(a) \varphi'_y(a, y') (y' - b - \xi \psi(a, y'))}{d(y'')^2} dy,$$

et ainsi de suite.

Répétant n fois cette réduction des intégrales dans la valeur de $\int_a^X F'(x) dx$ et en rejetant les termes pourvus du signe d'intégration, on parvient à ce développement de $F(X) = F(a) + \int_a^X F'(x) dx$:

$$F(X) = F(a) + \eta F'(a) \varphi + \frac{\eta^2}{1.2} \frac{dF'(a) \varphi^2}{da} + \frac{\eta^3}{1.2.3} \frac{d^2 F'(a) \varphi^3}{da^2} + \dots + \frac{\eta^n}{1.2.3 \dots n} \frac{d^{n-1} F'(a) \varphi^n}{da^{n-1}} \\ + \eta \xi F'(a) \varphi'_b \psi + \frac{2 \eta^2 \xi}{1.2.1} \frac{dF'(a) \varphi \varphi'_b \psi}{da} + \dots + \frac{(n-1) \eta^{n-1} \xi}{1.2 \dots (n-1).1} \frac{d^{n-2} F'(a) \varphi^{n-2} \varphi'_b \psi}{da^{n-2}} \\ + \frac{\eta \xi^2}{1.1.2} \frac{dF'(a) \varphi'_b \psi^2}{da} + \dots + \frac{(n-2) \eta^{n-2} \xi^2}{1.2 \dots (n-2).1.2} \frac{d^{n-2} F'(a) \varphi^{n-2} \varphi'_b \psi^2}{da^{n-2} db} \\ \dots \dots \dots + \frac{1. \eta \xi^{n-1}}{1.1.2 \dots (n-1)} \frac{d^{n-2} F'(a) \varphi'_b \psi^{n-1}}{db^{n-2}};$$

où, pour abréger, nous avons mis

$$\varphi, \quad \varphi'_b, \quad \psi$$

à la place de

$$\varphi(a, b), \quad \varphi'_b(a, b), \quad \psi(a, b).$$

Quant aux termes qu'on rejette et qui déterminent le reste dans cette valeur de $F(X)$, ils peuvent être présentés sous cette forme:

$$\frac{(-1)^n}{1.2.3 \dots n} \int_a^X \frac{d^n F'(x'') x^n}{d(x'')^n} dx + \frac{\eta^n}{1.2 \dots n.1} \frac{d^{n-1} \int_b^{y_0} F'(a) \varphi^{n-1}(a, y) \varphi'_y(a, y) dy}{da^{n-1}} -$$

$$\frac{(n-1) \eta^{n-1}}{1.2 \dots (n-1).1} \frac{d^{n-2} \int_b^{y_0} \frac{d[F'(a) \varphi^{n-2}(a, y') \varphi'_y(a, y') \psi]}{dy''}}{da^{n-2}} dy$$

$$\pm \frac{1. \eta}{1.1.2 \dots (n-1)} \int_b^{y_0} \frac{d^{n-1} [F'(a) \varphi'_y(a, y'') \psi^{n-1}]}{d(y'')^{n-1}} dy,$$

en faisant, pour abréger,

$$x' - a - \eta \varphi(x'', y) = u,$$

$$y' - b - \xi \psi(a, y'') = v.$$

Nous terminerons par remarquer que la valeur trouvée

de $F(X)$, pour $n = \infty$, se réduit à une série infinie qui peut être présentée symboliquement de la manière suivante:

$$F(X) = F(a) + e \frac{\eta D_a \varphi - 1}{D_a} F'(a) + \eta e \frac{\xi D_b \varphi - 1}{D_b} \varphi'_b F'(a),$$

en supposant que dans les termes du développement de cette expression on mette les facteurs

$$D_a, D_b$$

en avant de toutes les fonctions, et qu'on prenne

$$D_a^m D_b^{m'} U$$

pour la notation de la dérivée

$$\frac{d^{m+m'} U}{da^m db^{m'}}.$$

Cette série présente une grande analogie avec celle de Lagrange, qui donne l'expression symbolique

$$F(a) + \frac{\eta D_a \varphi - 1}{D_a} F'(a)$$

pour la valeur de $F(X)$ dans le cas de

$$X - a = \eta \varphi(X).$$

NOTES.

9. SUR LA VALEUR DE L'INTÉGRALE DÉFINIE

$$\int_0^\infty e^{-ax} (x^2 + bx) \sqrt{-1} dx. \text{ PAR M. POPOV. (Lu le 7 novembre 1857.)}$$

Cette intégrale présente des applications importantes dans la théorie mathématique de la chaleur. On peut voir quelques développements sur cet objet dans le Mémoire de Poisson: *Sur les températures de la partie solide du globe, de l'atmosphère, et du lieu de l'espace où la terre se trouve actuellement* *). Mais il m'a paru que le procédé de Poisson laissait quelque incertitude sur la valeur de cette intégrale, bien que les résultats, déduits par l'illustre auteur, sont conformes à la nature du problème physico-mathématique. J'ai donc cru nécessaire d'examiner la question avec toute la rigueur requise.

I.

Soit

$$p = \int_0^\infty e^{-ax} \cos(x^2 + bx) dx, \quad q = \int_0^\infty e^{-ax} \sin(x^2 + bx) dx,$$

la constante a est supposée essentiellement positive.

*) Lu à l'Académie des Sciences, le 30 janvier 1837, et formant un Supplément à la Théorie mathématique de la chaleur.

En différentiant les quantités p et q par rapport à a , on aura

$$\frac{dp}{da} = -\frac{1}{2} \int_0^\infty e^{-ax} (2x + b) \cos(x^2 + bx) dx + \frac{b}{2} \int_0^\infty e^{-ax} \cos(x^2 + bx) dx$$

$$\frac{dq}{da} = -\frac{1}{2} \int_0^\infty e^{-ax} (2x + b) \sin(x^2 + bx) dx + \frac{b}{2} \int_0^\infty e^{-ax} \sin(x^2 + bx) dx,$$

et si l'on intègre par parties les premiers termes, on trouvera

$$\frac{dp}{da} = p' = \frac{1}{2} (bp - aq), \quad \frac{dq}{da} = q' = \frac{1}{2} (ap + bq) - \frac{1}{2}.$$

Pour intégrer ces deux équations, supposons

$$p = A e^{\frac{ab}{2}} \cos \frac{a^2}{4} - B e^{\frac{ab}{2}} \sin \frac{a^2}{4},$$

$$q = B e^{\frac{ab}{2}} \cos \frac{a^2}{4} + A e^{\frac{ab}{2}} \sin \frac{a^2}{4},$$

A et B désignant des fonctions indéterminées de a . Or, les mêmes expressions de p et q , quand on suppose A et B constants, représentent les intégrales générales des équations

$$p' = \frac{1}{2} (bp - aq), \quad q' = \frac{1}{2} (ap + bq),$$

ou, ce qui revient au même,

$$pp' + qq' = \frac{b}{2} (p^2 + q^2), \quad qp' - pq' = -\frac{a}{2} (p^2 + q^2);$$

on aura donc pour déterminer A et B les équations

$$dA e^{\frac{ab}{2}} \cos \frac{a^2}{4} - dB e^{\frac{ab}{2}} \sin \frac{a^2}{4} = 0,$$

$$dA e^{\frac{ab}{2}} \sin \frac{a^2}{4} + dB e^{\frac{ab}{2}} \cos \frac{a^2}{4} = -\frac{da}{2},$$

d'où l'on tire par l'intégration

$$A = \alpha - \int_0^{\frac{a}{2} - bx} e^{-x^2} \sin x^2 dx$$

$$B = \beta - \int_0^{\frac{a}{2} - bx} e^{-x^2} \cos x^2 dx,$$

α et β désignant de nouvelles constantes.

Pour des valeurs infiniment petites de a , on aura

$$\alpha = p_{(0)} = \int_0^\infty \cos(x^2 + bx) dx,$$

$$\beta = q_{(0)} = \int_0^\infty \sin(x^2 + bx) dx,$$

et si l'on développe les expressions de α et de β en séries ordonnées suivant les puissances de b , on trouvera

$$\begin{aligned}\alpha &= \sum_{i=0}^{\infty} \lim_{t=0} \int_0^{\infty} \frac{(bx)^{4i}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots 4i} \left[1 - \frac{b^2 x^2}{(4i+1)(4i+2)} \right] e^{-\omega x^2} \cos x^2 dx \\ &\quad - \sum_{i=0}^{\infty} \lim_{t=0} \int_0^{\infty} \frac{(bx)^{4i+1}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (4i+1)} \left[1 - \frac{b^2 x^2}{(4i+2)(4i+3)} \right] e^{-\omega x^2} \sin x^2 dx, \\ \beta &= \sum_{i=0}^{\infty} \lim_{t=0} \int_0^{\infty} \frac{(bx)^{4i}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots 4i} \left[1 - \frac{b^2 x^2}{(4i+1)(4i+2)} \right] e^{-\omega x^2} \sin x^2 dx \\ &\quad + \sum_{i=0}^{\infty} \lim_{t=0} \int_0^{\infty} \frac{(bx)^{4i+1}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (4i+1)} \left[1 - \frac{b^2 x^2}{(4i+2)(4i+3)} \right] e^{-\omega x^2} \cos x^2 dx,\end{aligned}$$

en observant que le signe $\lim$ exige de poser, après les intégrations indiquées, $\omega = 0$. En vertu des relations

$$\begin{aligned}\lim_{t=0} \int_0^{\infty} x^{4i} e^{-\omega x^2} \sin x^2 dx &= \lim_{t=0} \int_0^{\infty} x^{4i} e^{-\omega x^2} \cos x^2 dx \\ - \lim_{t=0} \int_0^{\infty} x^{4i+2} e^{-\omega x^2} \cos x^2 dx &= \lim_{t=0} \int_0^{\infty} x^{4i+2} e^{-\omega x^2} \sin x^2 dx \\ \lim_{t=0} \int_0^{\infty} x^{4i+1} e^{-\omega x^2} \cos x^2 dx &= 0, \\ \lim_{t=0} \int_0^{\infty} x^{4i+3} e^{-\omega x^2} \sin x^2 dx &= 0,\end{aligned}$$

que nous fournit la théorie de la fonction *gamma*, les équations précédentes peuvent s'écrire sous la forme

$$\begin{aligned}\alpha &= \sum_{i=0}^{\infty} \lim_{t=0} \int_0^{\infty} \left[\frac{(bx)^{2i}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots 2i} - \frac{(bx)^{2i+1}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (2i+1)} \right] e^{-\omega x^2} \sin x^2 dx, \\ \beta &= \sum_{i=0}^{\infty} \lim_{t=0} \int_0^{\infty} \left[\frac{(bx)^{2i}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots 2i} - \frac{(bx)^{2i+1}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (2i+1)} \right] e^{-\omega x^2} \cos x^2 dx.\end{aligned}$$

On aura donc

$$\begin{aligned}\int_0^{\infty} \cos(x^2 + bx) dx &= \int_0^{\infty} e^{-bx} \sin x^2 dx, \\ \int_0^{\infty} \sin(x^2 + bx) dx &= \int_0^{\infty} e^{-bx} \cos x^2 dx.\end{aligned}$$

En substituant les valeurs trouvées dans les expressions primitives de p et q , nous aurons

$$\begin{aligned}\int_0^{\infty} e^{-ax} \cos(x^2 + bx) dx &= e^{\frac{ab}{2}} \cos \frac{a^2}{4} \int_0^{\infty} e^{-bx} \sin x^2 dx \\ &\quad - e^{\frac{ab}{2}} \sin \frac{a^2}{4} \int_0^{\infty} e^{-bx} \cos x^2 dx,\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\int_0^{\infty} e^{-ax} \sin(x^2 + bx) dx &= e^{\frac{ab}{2}} \cos \frac{a^2}{4} \int_0^{\infty} e^{-bx} \cos x^2 dx \\ &\quad + e^{\frac{ab}{2}} \sin \frac{a^2}{4} \int_0^{\infty} e^{-bx} \sin x^2 dx.\end{aligned}$$

Ces deux équations se réduisent essentiellement à une seule

$$\int_0^{\infty} e^{-ax} \frac{(x^2 + bx)^{\sqrt{-1}} - 1}{e} dx = \int_0^{\infty} e^{-by} \frac{(y^2 + ay)^{\sqrt{-1}} - 1}{e} dy,$$

en supposant toujours les constantes a et b positives.

III.

Revenons maintenant aux formules de Poisson que l'on trouve dans le mémoire cité. L'illustre géomètre, dans ses recherches sur les variations séculaires de la température de l'espace céleste et de notre globe, fut amené aux intégrales définies

$$\begin{aligned}\int_0^{\infty} \cos(2x^2 + hx) e^{-hx} x dx, \\ \int_0^{\infty} [\sin(2x^2 + hx) + \cos(2x^2 + hx)] e^{-hx} x^2 dx.\end{aligned}$$

Il s'agissait de démontrer que les valeurs de ces intégrales sont insensibles ou nulles, pour de très petites valeurs de la constante h . Poisson procède comme il suit (Mém. cité, pag. 44 et 39):

On a d'abord

$$\int_0^{\infty} \frac{2x^2 \sqrt{-1} - hx(1 - \sqrt{-1})}{e} dx = e^{\frac{h^2}{4}} \int_0^{\infty} \frac{[x(1 - \sqrt{-1}) + \frac{y}{2}]^2}{e} dx.$$

En posant dans le second membre de l'équation

$$x(1 - \sqrt{-1}) + \frac{h}{2} = y,$$

on aura

$$\int_0^{\infty} \frac{2x^2 \sqrt{-1} - hx(1 - \sqrt{-1})}{e} dx = \frac{1}{2} e^{\frac{h^2}{4}} \int_0^{\infty} \frac{y^2}{e} (1 + \sqrt{-1}) dy,$$

ce qui suppose essentiellement $y = \infty$, pour $x = \infty$.

En différentiant cette équation par rapport à h , on aura

$$\int_0^{\infty} \frac{2x^2 \sqrt{-1} - hx(1 - \sqrt{-1})}{e} x dx = \frac{h^2}{4\sqrt{-1}} \int_0^{\infty} \frac{y^2}{e} dy + \frac{\sqrt{-1}}{4},$$

et si l'on substitue les fonctions trigonométriques à la place des exponentielles imaginaires, on trouvera

$$\int_0^{\infty} \cos(2x^2 + hx) e^{-hx} x dx = 0.$$

En différentiant la même équation deux fois de suite, par rapport à h , on aura encore

$$\int_0^{\infty} [\sin(2x^2 + hx) + \cos(2x^2 + hx)] e^{-hx} x^2 dx = 0.$$

Mais il me semble que ces résultats sont inexacts, et cela en vertu de la supposition vague $y = \infty$, pour $z = \infty$. Suivant les formules que je viens d'établir, on a

$$\frac{dp}{da} = \frac{1}{2} (bp - aq),$$

et, après avoir substitué les valeurs de p et q ,

$$\begin{aligned} \int_0^{\infty} e^{-ax} \cos(x^2 + bx) \cdot x dx &= \\ &= \frac{1}{2} e^{\frac{ab}{2}} \left(a \sin \frac{a^2}{4} - b \cos \frac{a^2}{4} \right) \int_{\frac{a}{2}}^{\infty} e^{-bx} \sin x^2 dx \\ &+ \frac{1}{2} e^{\frac{ab}{2}} \left(a \cos \frac{a^2}{4} + b \sin \frac{a^2}{4} \right) \int_{\frac{a}{2}}^{\infty} e^{-bx} \cos x^2 dx. \end{aligned}$$

Supposons présentement $x = z\sqrt{2}$, $b\sqrt{2} = a\sqrt{2} = h$; nous aurons

$$= \left(\frac{a^2 + 1}{2} \right) e^{\frac{a^2}{2}} \left[\left(\cos \frac{a^2}{4} - \sin \frac{a^2}{4} \right) \int_{\frac{a}{2}}^{\infty} e^{-ax} \sin x^2 dx - \left(\sin \frac{a^2}{4} + \cos \frac{a^2}{4} \right) \int_{\frac{a}{2}}^{\infty} e^{-ax} \cos x^2 dx \right].$$

Cette intégrale s'évanouissant par degrés insensibles avec a , comme la précédente, n'est pas égale à zéro.

III.

Parmi les autres applications de nos formules on peut indiquer les suivantes. Si l'on développe les fonctions $\sin$ et $\cos$, qui se trouvent dans les premiers membres des équations

$$\begin{aligned} \int_0^{\infty} \cos(x^2 + bx) dx &= \int_0^{\infty} e^{-bx} \sin x^2 dx \\ \int_0^{\infty} \sin(x^2 + bx) dx &= \int_0^{\infty} e^{-bx} \cos x^2 dx, \end{aligned}$$

et qu'on substitue les valeurs connues

$$\begin{aligned} \int_0^{\infty} \cos x^2 \cos bx dx &= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi}{2}} \left(\cos \frac{b^2}{4} + \sin \frac{b^2}{4} \right) \\ \int_0^{\infty} \sin x^2 \cos bx dx &= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi}{2}} \left(\cos \frac{b^2}{4} - \sin \frac{b^2}{4} \right), \end{aligned}$$

on obtiendra

$$\begin{aligned} \int_0^{\infty} e^{-hx} \cos(2x^2 + hx) x dx &= \\ &= \frac{h}{16} e^{\frac{h^2}{4}} \left(\sin \frac{h^2}{8} - \cos \frac{h^2}{8} \right) \int_h^{\infty} e^{-\frac{hx}{2}} \sin \frac{x^2}{8} dx \\ &+ \frac{h}{16} e^{\frac{h^2}{4}} \left(\cos \frac{h^2}{8} + \sin \frac{h^2}{8} \right) \int_h^{\infty} e^{-\frac{hx}{2}} \cos \frac{x^2}{8} dx. \end{aligned}$$

On voit donc que l'intégrale du premier membre de l'équation peut diminuer indéfiniment avec h , mais elle n'est pas égale à zéro en général, comme cela résulterait du calcul de Poisson.

De la même manière, et à l'aide de l'équation

$$\frac{d^2p + d^2q}{da^2} = \frac{1}{4} (b^2 - a^2) (p + q) + \frac{1}{2} (ab + 1) (p - q) + \frac{a - b}{4},$$

qui, en y supposant $a = b$, se réduit à

$$\frac{d^2p + d^2q}{da^2} = \frac{1}{2} (a^2 + 1) (p - q),$$

on trouvera

$$\int_0^{\infty} [\sin(x^2 + ax) + \cos(x^2 + ax)] e^{-ax} x^2 dx =$$

$$\begin{aligned} \int_0^{\infty} \sin x^2 \sin bx dx &= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi}{2}} \left(\cos \frac{b^2}{4} + \sin \frac{b^2}{4} \right) - \int_0^{\infty} e^{-bx} \sin x^2 dx \\ \int_0^{\infty} \cos x^2 \sin bx dx &= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi}{2}} \left(\sin \frac{b^2}{4} - \cos \frac{b^2}{4} \right) + \int_0^{\infty} e^{-bx} \cos x^2 dx, \end{aligned}$$

où les transcendentes

$$\int_0^{\infty} e^{-bx} \sin x^2 dx \quad \text{et} \quad \int_0^{\infty} e^{-bx} \cos x^2 dx$$

doivent être regardées comme primitives et connues pour toutes les valeurs de b . Par exemple, pour des valeurs très grandes de b , on se servira des séries convergentes

$$\begin{aligned} \int_0^{\infty} e^{-bx} \sin x^2 dx &= \frac{2}{b^3} - \frac{4.5.6}{b^7} + \frac{6.7.8.9.10}{b^{11}} - \dots \\ \int_0^{\infty} e^{-bx} \cos x^2 dx &= \frac{1}{b} - \frac{3.4}{b^5} + \frac{5.6.7.8}{b^9} - \dots \end{aligned}$$

Les mêmes équations étant présentées sous la forme

$$\int_0^{\infty} \cos \frac{x^2}{4} \cos bx dx = \sqrt{\frac{\pi}{2}} (\cos \frac{b^2}{4} + \sin \frac{b^2}{4})$$

$$\int_0^{\infty} \sin \frac{x^2}{4} \cos xz dx = \sqrt{\frac{\pi}{2}} (\cos z^2 - \sin z^2)$$

et intégrées, après les avoir multipliées par e^{-az} dz, donneront

$$\int_0^{\infty} \cos \frac{a^2 x^2}{4} \frac{dx}{1+x^2} = \sqrt{\frac{\pi}{2}} \int_0^{\infty} e^{-ax} (\cos z^2 + \sin z^2) dz$$

$$\int_0^{\infty} \sin \frac{a^2 x^2}{4} \frac{dx}{1+x^2} = \sqrt{\frac{\pi}{2}} \int_0^{\infty} e^{-ax} (\cos z^2 - \sin z^2) dz.$$

Kazan, 1856.

10. NOTIZ ÜBER ZWEI TOPASKRYSTALLE AUS NERTSCHINSK. VON N. v. KOKSCHAROW. (Lu le 30 janvier 1857.)

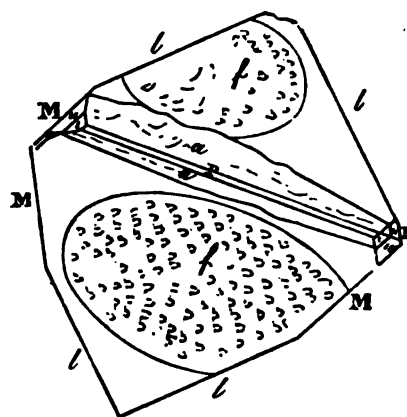
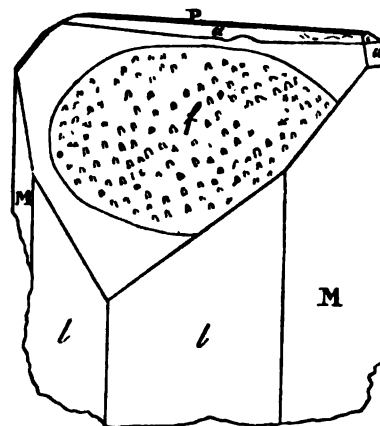
a) Neuerdings erhielt ich aus Nertschinsk zwei sehr schöne Topaskristalle, die in morphologischer und physikalischer Hinsicht ein besonderes Interesse verdienen.

Es ist schon seit langer Zeit bekannt, dass in der Natur sich bisweilen Krystalle finden, deren Flächen einer wirklichen Krümmung unterworfen sind, d. h. wo, wie C. F. Naumann sagt, «eine gewisse Gesetzmässigkeit und Stetigkeit so unverkennbar scheint, dass man sich versucht fühlen möchte, ihre Regel durch den Calcül zu bestimmen¹⁾». Dahin gehören z. B. die krummflächigen Gestalten des Diamants und die einiger anderen Mineralien. Meines Wissens ist aber bis jetzt die Ursache dieser wirklichen Krümmung der Krystallflächen noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden²⁾. Die beiden oben angeführten Topaskristalle entscheiden, wie es mir scheint, wenigstens zum Theil, die Frage auf eine bestimmte Weise.

Einer von diesen Krystallen, den ich der Güte meines Bruders J. v. Kokscharow verdanke, und der wahrscheinlich aus dem Gebirgszuge Kuchuserken stammt, ist hier unten in schiefer und horizontaler Projection in natürlicher Grösse mit allen natürlichen Details dargestellt. Seine Farbe ist dunkel weingelb und, mit Ausnahme einiger Risse, ist er ganz durchsichtig.

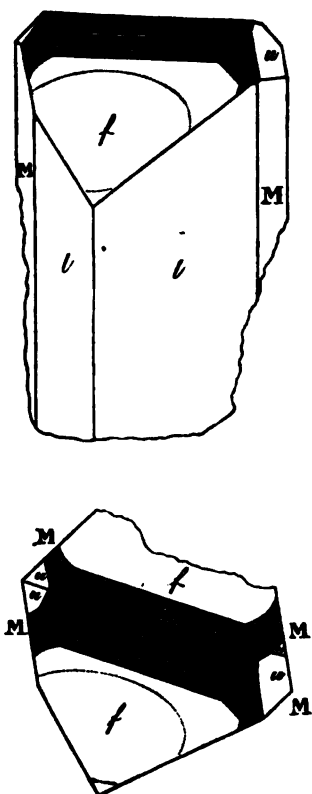
1) Lehrbuch der Mineralogie von Dr. C. F. Naumann, Berlin, 1828, S. 104.

2) C. F. Naumann drückt sich über diesen Gegenstand folgendermassen aus: «Diese Gestalten erscheinen als Systeme wirklicher stetig gekrümmter Flächen; wenigstens lässt sich an ihnen nichts entdecken, was zu einer Annahme einer bloss scheinbaren (etwa durch viele, unter sehr stumpfen Winkeln zusammenstossende ebene Elemente hervorgebrachten) Krümmung berechnen könnte. Sie dürften daher auch als das Product eines wirklich auf krumme Flächenbildung gerichteten Plastizismus, und folglich als Ausnahmen von dem Naturgesetze zu betrachten sein, nach welchem allen anorganischen Individuen ebenflächige Gestalten zukommen.» (Lehrbuch der Mineralogie von Dr. C. F. Naumann, Berlin 1828, S. 104.)



Eine besondere Ausbildung der Flächen $f = \tilde{P}_{\infty}$ und $a = \frac{1}{2} \tilde{P}_{\infty}$ in diesem Krystalle ist gleich in die Augen fallend. Denn in der That auf den Flächen f , auf der einen so wie auf der andern (vergl. die horizontale Projection) bemerkt man, ungefähr in der Mitte derselben, ein Feld mit einem ellipsoidalen Umriss welches ebenflächig, ziemlich glänzend und sehr schwach drusenartig ist, während im Gegentheil alle anderen Theile der Flächen f (d. h. die angränzenden Theile zu diesem ellipsoidalen Felde) regelmässig gekrümmt sind und eine spheroidale und so vollkommen glänzende Oberfläche wie einen Spiegel darbieten. Was die beiden Flächen a anlangt, so sind dieselben glänzend und etwas drusenartig; aber was an diesen letzteren Flächen bemerkenswerth ist, das sind ihre Combinationskanten mit gekrümmten glänzenden Oberflächen der beiden Flächen f . Diese Combinationskanten laufen nicht parallel mit den Combinationskanten $\frac{P}{a}$ und jede derselben bietet keine gerade, wohl aber eine gebrochene Linie dar, die sich zu den Flächen i erhebt und indem sie sich der Mitte der Flächen f nähert neigt. (Vergl. die Figur.) Die unregelmässige Ausbildung dieser Combinationskanten hat aber, wie wir gleich sehen werden, ihren bestimmten Grund.

Der zweite Topaskrystall, den ich der freundlichen Gewogenheit des Herrn D. v. Salomirsky verdanke, und der wahrscheinlich aus der Umgegend des Flusses Urulga stammt, ist hier auch in schiefer und horizontaler Projection, in natürlicher Grösse und mit allen natürlichen Details dargestellt. Er ist farblos, und wie der erste mit Ausnahme einiger Risse, vollkommen durchsichtig.



Das ganze Interesse dieses Krystalls concentrirt sich ebenfalls auf die Flächen *f* und *a*. Wie in dem ersten Krystalle, bemerkt man ebenfalls auf der Fläche *f* ein Feld mit einem ellipsoidalen Umriss, das vollkommen ebenflächig, aber weit weniger drusenartig ist als es im ersten Krystalle der Fall war. Dieses Feld ist von einer kaum bemerkbar gekrümmten und vollkommen glänzenden Oberfläche umgeben. Die beiden Flächen *a* sind rauh. Doch eine besondere Aufmerksamkeit verdienen die Räume zwischen den Flächen *a* und der gekrümmten glänzenden Oberfläche, und zwischen dieser letzteren und den Flächen *u*. Wie man in der That aus den Figuren ersieht, finden sich da mehrere, obgleich matte doch ganz deutliche, Krystallflächen. Diese letzteren bilden unter sich, so wie mit der glänzenden gekrümmten Oberfläche so stumpfe Winkel, dass das Ganze, d. h. Alles was zwischen den Flächen *a*, *u*, *l* und *M* liegt, so zu sagen, ein und dieselbe Fläche *f*, mit einer besonderen Art von Zeichnung darbietet. In der Wirklichkeit ist aber die wahre Fläche *f* bloss das Feld, das durch die ellipsoide Linie (auf der Figur punktirte Linie)

begrenzt wird. Es ist leicht ersichtbar, dass die Combinationskante zwischen der Fläche *a* und der glänzenden schwach gekrümmten Oberfläche durch eine Fläche, die mit dieser letzteren einen sehr stumpfen Winkel bildet, abgestumpft wird; dass in der Diagonalzone dieser Abstumpfungsfläche zwei Flächen liegen: eine schmale, die an die Fläche *u* angrenzt und eine andere, die als ein Rhomboid erscheint u. s. w. Alle diese letzten Flächen, ungeachtet der etwas abgerundeten Combinationskanten die sie bilden, sind sehr deutlich und symmetrisch an beiden Seiten des Krystalls ausgebildet. Wenn diese Flächen nicht rauh wären und wenn der Krystall selbst etwas kleiner wäre, so hätte man ihre gemeinschaftlichen Neigungen mit Leichtigkeit messen können. Es ist aber klar, dass die Coefficienten der krystallographischen Zeichen solcher Flächen keines Falls durch einfache Zahlen können ausgedrückt werden. Mehrere ausgezeichnete Mineralogen läugnen die Existenz solcher Flächen in der Natur und sind gewöhnlich geneigt dieselben als Unvollkommenheiten der Flächen mit einfachen Coefficienten zu erklären. Die beiden angeführten Topasexemplare widersprechen jedoch dieser Ansicht. An dem zweiten Krystalle sieht man deutlich, dass die oben erwähnten sonderbaren Flächen wirklich vorhanden sind. Es scheint, dass in der Natur dieselben nicht immer so deutlich entstehen konnten, als es bei dem zweiten farblosen Krystalle der Fall war, sondern dass in manchen Fällen wir bloss eine Tendenz der Natur sehen solche zu bilden, eine Tendenz die in dem natürlichen Krystalle durch die Krümmung der Krystallflächen ausgedrückt wird. Man sieht in der That in dem ersten Topaskrystalle ganz klar, dass die ziemlich stark gekrümmte glänzende Oberfläche, die das Feld mit einem ellipsoidalen Umriss umgiebt, nichts anders ist als die verschiedenen Abstumpfungsflächen (ähnlich denen die wir an dem zweiten Krystall gesehen haben) die in eine und dieselbe gekrümmte Fläche verschmolzen sind, was auch den Combinationskanten zwischen den Flächen *a* und dieser glänzenden Oberfläche einen Stützpunkt giebt, denn eine jede dieser Combinationskanten bietet nicht eine gerade, wohl aber eine gebrochene Linie dar. In dem ersten Krystalle sehen wir, so zu sagen, einen Kampf, der zwischen der Normalform eines flüssigen und der eines starren Körpers Statt gefunden hat, einen Kampf, der im Augenblick der Entscheidung fixirt wurde, d. h. der Körper erstarrte fast in demselben Augenblick, wo die oben angeführten eigenthümlichen Abstumpfungsflächen entstehen sollten. In dem ersten, so wie in dem zweiten Krystalle, ist also die wirkliche Fläche *f* bloss das Feld mit dem ellipsoidalem Umriss. Was die gekrümmte Oberfläche, an beiden Seiten der Krystalle, anbelangt, so muss man dieselbe als eine Verschmelzung vieler Flächen betrachten.

CORRESPONDANCE.

1. LETTRE DE M. G. RADDE À M. L'ACADÉMICIEN
MIDDENDORFF. (Lu le 16 janvier 1857.)

An der mongolischen Grenze, in der Grenzwacht
Soktui, etwa 80 Werst oberhalb des Dalai-Noor.

Ich habe mich gestern und heute [am 29. October (10. November) 1856] mit dem Ausgraben eines Murmelthierbaues beschäftigt und bin Ihnen folgende Mittheilungen über die beobachteten Temperaturen schuldig *). Zum Beginne einige allgemeinere Bemerkungen nach meinen eigenen Untersuchungen der Murmelthierbaue und nach eingezogenen Erkundigungen über diesen Gegenstand.

- 1) Ich bin davon überzeugt, dass *Arctomys bobac* mit zunehmender Kälte den Pfropfen seines Ganges nach innen vergrößert und zwar soweit, als das Erdreich tiefer friert.

Gründe dafür: Der heute geöffnete Bau hatte nur einen Pfropfen von etwa 1 Meter; er hörte da auf, wo das umgebende und tiefer gelegene Erdreich nicht mehr gefroren war. Die beiden Baue, welche ich am 15. und 16. März öffnete, waren selbst in den Verzweigungen des Hauptganges so weit und tief verstopft, dass wir das Graben zum Neste aufgeben mussten, weil wir nicht wussten, welchen Gang wir verfolgen sollten, um zum Lager zu kommen und das steinige Erdreich selbst bei fast $1\frac{1}{2}$ Faden Tiefe gefroren war.

- 2) Die Murmelthiere schlafen nicht die ganze Zeit ihres unterirdischen Lebens, sondern sind bis tief in den Winter in denselben thätig; Verdauung und sparsame Aufnahme von Nahrung aus den zum Lager gesammelten Heuvorräthen muss stattfinden.

Gründe:

- a) Wenn die heidnischen Völker im Spätherbst und im Anfang des Winters Murmelthiere graben, so räuchern sie, sobald der Pfropfen geöffnet ist; thun sie dies nicht und unterlassen dadurch die im Lager befindlichen *Bobac* zu tödten, so bekommen sie auch nicht einen, indem die Murmelthiere, selbst im Zustande lethargischer Betäubung, neue Gänge vom Nest graben, wo sie sich bergen. Ist die Räucherung beendet, so findet man, falls vom Lager Nebenäste führen, stets die Murmelthiere in diesen, aber getödtet durch den Rauch.
- b) Die untern Theile der im Frühjahr weit verfolgten Propfen in den nicht aufgeschlossenen 2 Bauern vom 15. — 16. März waren viel mehr als die obern Theile mit den Excrementen und dem Urin der Murmelthiere cementirt. Woher beides, wenn die Functionen der

*) Hr. Radde hat mir diese wichtigen Beobachtungen in Folge meiner Aufforderung übersickt, welche ich vor zwei Jahren im 13ten Bande dieses Bullet. phys.-mathém. pag. 211 veröffentlichte.

M.

Verdauung, zur Zeit als der Pfropfen gemacht, nicht in aller Ordnung stattfanden? (Die meisten Nager reinigen ihren Bau sehr sorgfältig von ihren Excrementen; ich habe Gelegenheit das täglich an meinem *Cricet. furunculus* und *Lag. ogotona* zu sehen, also können nicht gut aufgesammelte alte Excremente angenommen werden; und woher denn der Urin, den ich gefroren über Fadentiefe im Pfropfen fand?)

- c) Bei dem heute geöffneten Bau, in welchem nur ein Murmelthier im Neste durch Rauch getödtet wurde, fand ich frische *Faeces* und unmittelbar vor dem Tode hatte das Thier urinirt, was deutlich an den Bauchhaaren der Umgebung des *penis* zu sehen war.

- 3) Die Temperatur der Luft am Ende des Pfropfens beträgt 0°. Die Temperatur tiefer im hohlen Gange steigt langsam (einen Faden tiefer wurde heute $-2,75$ gemessen), die Temperatur im Lager selbst, wo das Murmelthier auf ganz trockenem Heu, welches es weich reibt, indem es im Sommer kleine Vorräthe davon zwischen Vorderfuss und Bauchseite hin und her bewegt, und womit es sich ganz bedeckt, ist bedeutend höher, fühlbar der Hand. — Wie aber soll man sie messen? Ist der Pfropfen durchbrochen, so comunicirt die äussere Luft mit der inneren — also ein ungewisses Resultat, selbst dann, wenn der Kanal gerade zum Neste führt, was sehr selten der Fall ist. Eine Stange in den gekrümmten zum Nest führenden Kanal zu schieben, an welcher ein verschlossenes Thermometer befestigt, gelingt auf weite Entfernung nicht. Räuchert man gar, so verbietet sich jede Temperaturmessung von selbst. Die Tungusen, welche im Herbst oft über 100 Murmelthiere nach und nach ausgraben, haben mir überall und einstimmig gesagt, dass das Lager eine Wärme besitze, die grösser als die in ihrer Jurte ist.

Ich bin nun recht begierig die Eingeweide und den Magen des Murmelthieres zu besehen, ob ich nicht frisches Heu in letzterm finden werde?

Die Temperaturen waren also:

28. October:

Luft — 4.

Temp. der Erde im Pfropfen 3 Werschok etwa oberhalb seines Endes — 1,75.

Temp. der Luft im hohlen Gange jenseits des Endes vom Pfropfen ± 0 .

Wir verschlossen nun wieder den kaum durchstossenen Pfropfen (um das Thermometer hineinzuführen) und am 29. October wurde früh folgendes gemessen.

Temperatur der Luft — 3,5°, die Luft im Gange unmittelbar jenseits des Pfropfens wie gestern ± 0 . Das Thermometer wurde an eine 8' lange Stange gebunden und so in den gekrümmten Canal 6' hineingeschoben, die Oeffnung verschlossen. Nach $\frac{1}{2}$ Stunde zeigte die Skala $-2,75$.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 11 (23) JANVIER 1856.

Lectures.

M. Hamel communique une lettre officielle, par laquelle S. Exc. M. le Ministre de l'Instruction publique lui annonce l'autorisation de Sa Majesté l'Empereur à accepter la collection récemment imprimée à Londres, de descriptions et d'illustrations de tous les brevets d'invention délivrés, dans le royaume britannique, pendant les dernières 240 années. M. le Ministre ajoute que S. Exc. le Baron Korff est prêt à recevoir ce don utile; il veut bien charger M. Hamel de prendre les mesures nécessaires pour que la dite collection soit expédiée ici, à quelle fin ce dernier s'est empressé d'écrire à la Commission des patentes à Londres.

Le même académicien lit une note sur les essais faits les années dernières dans diverses localités en Russie, et en d'autres pays de l'Europe, pour extraire du sucre d'une plante d'origine asiatique, appelée autrefois *Melica* par Dodoëns, et que l'on connaît de nos jours sous le nom de *Sorghum saccharatum*. M. Hamel fait en même temps voir, comme échantillon, un pain de sucre extrait de cette plante dans une petite fabrique d'essai, établie l'été passé, au gouvernement de Saratov, à Sarepta. L'essai fait en cet endroit paraît démontrer, que dans les localités du midi de la Russie, où les melons d'eau même abondent en sucre, le *Sorghum* peut devenir un objet de culture d'une grande importance; d'autant plus que souvent la betterave de ces contrées ne se prête guères à la fabrication du sucre. Comme toutefois dans quelques endroits les essais n'ont pas donné de résultats également favorables, et comme les semences achetées pouvaient ne pas appartenir partout à la variété la plus riche en sucre, qui n'est pas encore bien connue, M. Hamel propose à la Classe d'inviter MM. Ruprecht et Jelesnov à semer l'été prochain de petites quantités des graines du *Sorghum saccharatum* provenant de différentes localités, pour voir si les plantes, qui en seront le produit, différeront entre elles. M. Hamel se charge de procurer aux sus-dits Académiciens la semence dont provient le sucre fabriqué à Sarepta. MM. Ruprecht et Jelesnov se déclarent tout disposés à remplir le désir de M. Hamel.

M. Ruprecht présente pour le Bulletin: *Die ersten botanischen Nachrichten über das Amurland, II. Abtheilung: Bäume und Sträucher, beobachtet von R. Maack, bestimmt vom Akademiker Ruprecht.*

Le même Académicien, bien qu'il ne partage pas tout-à-fait les idées exprimées dans l'introduction, recommande à l'insertion au Bulletin un article intitulé: *Vegetations-Skizzen des Amurlandes, gesammelt von dem Reisenden des Kaiserlichen Botanischen Gartens zu St. Petersburg, Herrn Maximowitsch, nebst Bemerkungen über die von demselben eingesandten Bäume und Sträucher, vom Director Regel.*

M. Ruprecht présente en outre, au nom de M. Trautvetter, un article, intitulé: *Betula oycoviensis*. Résolu de l'insérer au Bulletin de la Classe.

M. Baer envoie d'Astrakhan trois brochures, tirées à part des gazettes du gouvernement de cette ville; elles ont pour titre: 1) *Объ употребленіи Астраханской селеди.* 2) *Объ употребленіи льда на южных берегахъ Каспійскаго моря и о введеніи торговли имъ.* 3) *Объ учрежденіи Естественно-историческаго Музеума въ Астрахани.* Ces brochures seront déposées à la Bibliothèque.

M. Bouniakovsky recommande deux articles de M. Werner à l'insertion au Bulletin; ils portent le titre: 1) *Einige neue Theoreme von den Polygonen, und daraus hervorgehende arithmetische und geo-*

metrische Sätze. 2) *Elegante Ableitung der Formel für den sphärischen Excess.*

M. Middendorff communique un extrait de lettre de M. Radde, en réponse à une question proposée dans l'article: *les animaux hibernants de la Sibérie*, qui a été publié par M. Middendorff dans le 13^{me} Vol. du Bulletin physico-mathématique.

M. Abich présente de la part de M. Khanykov des communications d'un contenu physique et géographique, qui seront insérées au Bulletin de la Classe.

Appartenances scientifiques.

M. le Dr. Jos. Dalton Hooker, fils du Membre-correspondant de l'Académie, a envoyé à la fin de l'année écoulée, une collection de plantes d'un grand intérêt, recueillies dans ses voyages et ayant servi d'originaux à ses dernières descriptions déjà publiées ou se trouvant encore sous presse. Cette collection est composée de 500 plantes provenant du Himalaya et de 520 exemplaires de la Nouvelle-Zélande. La Classe charge le Secrétaire perpétuel d'exprimer à M. le Dr. Hooker la reconnaissance la plus parfaite de l'Académie.

M. Lenz remet de la part de M. Séguin aîné l'ouvrage dont il fait hommage à l'Académie: *Corrélation des forces physiques par W. R. Grove* traduit en français par l'Abbé Moigno sur la 3^{me} édition anglaise et annoté par M. Séguin aîné.

Correspondance.

Le Conseil Médical, ressort du Ministère de l'Intérieur, envoie un rapport fait par MM. Zinine et Pélikan, relativement aux expériences qu'ils ont établies au sujet du chanvre sauvage d'Orenbourg, envoyé par M. Loukowsky à l'Académie le 9 et le 31 août 1855. Il résulte de ce rapport, que bien que le hachich d'Orenbourg (sous forme d'extrait alcoolique) ait manifesté des propriétés narcotiques prononcées, elles ne menaçaient pas la vie. L'action toxicologique de ce hachich est fort inférieure à celle du hachich d'Orient, provenant de la Cannabis indica, car 0,10 ou 0,15 grammes du hachich oriental équivalaient à 1 gramme de celui d'Orenbourg, et l'ont même quelquefois surpassé. Le Conseil Médical a arrêté de publier le rapport de MM. Zinine et Pélikan dans un Journal de Médecine. Reçu pour avis.

M. Loukowsky envoie un flacon d'extrait alcoolique des sommités de chanvre sauvage cueillies à Bactchiserai, et qu'il a trouvé identique avec celui d'Orenbourg. Il en a rencontré également à Kazan, dont il n'a toutefois pas expérimenté les propriétés pharmaceutiques. Décidé d'envoyer le flacon d'extrait alcoolique à l'Académie de Médecine.

S. Exc. M. le Président transmet à l'Académie un Arithmomètre que lui a adressé M. Thomas de Colmar, désirant connaître le jugement de l'Académie sur son invention. A l'Arithmomètre sont joints deux rapports faits à l'Institut de France et au Conseil des Ponts et Chaussées et une instruction indiquant la manière de s'en servir. La Classe confie l'examen de cet Arithmomètre à MM. Bounikovsky, Jacobi et Tchébychev, qui en rendront compte.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

M. Tchébychev a été nommé membre-correspondant de la Société philomathique de Paris et de la Société royale des Sciences de Liège.

Émis le 6 mars 1857.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 15. Sur le curare, PÉLIKAN. NOTES. 11. L'aréomètre de Fahrenheit, quant à la mesure du degré de salure des eaux marines. LENZ. BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

MÉMOIRES.

15. RECHERCHES PHYSIOLOGIQUES ET TOXICOLOGIQUES SUR LE CURARE, PAR LE PROFESSEUR E. PÉLIKAN A ST.-PÉTERSBOURG. (Lu le 30 janvier 1857.)

Par l'intervention de MM. Brandt et Zablotsky, j'ai reçu l'autonne dernier de MM. Cl. Bernard et Lecomte de Paris, un poison américain, connu sous le nom de curare ou woorara. J'ai l'honneur de présenter à l'Académie les résultats des différentes expériences que j'ai faites avec ce poison.

1. Brocklesby et Fontana, dans le siècle passé, et Emmert en 1818 ont constaté, que le woorara ou le tieunas qui est probablement identique avec le curare, administré intérieurement à différents oiseaux, produisait le même effet que lorsqu'il était résorbé par le tissu cellulaire sous-cutané, ou injecté dans les veines; avec cette seule différence, que le poison agissait alors moins vite et qu'il fallait en employer une plus grande dose. Vulpian et Cogswell ont confirmé dernièrement ce fait. J'ai fait des essais sur 5 lapins, dont deux n'avaient rien mangé depuis quelque temps. A chacun furent administrés 0,30 gramm. de curare dissouts dans 2 gramm. d'eau. Les lapins, qui avaient jeûné auparavant, moururent bientôt, l'un au bout de 3 minutes, l'autre, de 12 minutes, avec tous les signes caractéristiques que produit ce poison; chez le premier des deux lapins, les signes d'empoisonnement se manifestèrent après 1 1/2 minutes; chez le

second après 7 minutes. Le poison avait été introduit au moyen d'une sonde élastique, enduite d'huile d'olive. L'autopsie a montré du sang liquide et plus foncé qu'à l'ordinaire, dans tous les organes: l'estomac ne contenait qu'un peu de la solution de curare, qui avait été portée dans l'estomac, et quelques restes de nourriture. En commençant de la bouche jusqu'au pylore, la muqueuse ne présentait nulle part de solution de continuité (ni écorchure, ni plaie, ni ulcère). Les deux autres lapins, forts et bien nourris, ont présenté d'autres phénomènes. La même dose de curare fut portée dans l'estomac avec les mêmes précautions, que dans les expériences précédentes. Après 45 minutes se manifesta chez l'un une grande faiblesse dans les extrémités antérieures et postérieures, une vacillation etc., mais, 2 1/2 heures après l'intoxication l'animal se rétablit et parut être bien portant, ainsi que le lendemain et le surlendemain. Chez l'autre l'effet du poison se manifesta après 35 minutes et la mort s'ensuivit 2 minutes après. Il ne présentait qu'une faiblesse générale des membres et une accélération de la respiration. La muqueuse du canal alimentaire offrait le même aspect, que dans les deux cas précédents; seulement l'estomac était distendu par une grande quantité de chymus vert et farineux. Enfin le 5me lapin, assez fort et bien nourri, reçut 0,062 gramm. de curare dans 2 gramm. d'eau; il ne présenta rien d'extraordinaire, même quelques heures après l'expérience. Le lendemain il était bien portant.

Je ne saurais donc me ranger de l'opinion de MM. Bernard et Pelouze, et mes essais me font conclure que le curare s'absorbe par la muqueuse de l'estomac. Si toutefois

ces physiologues ont trouvé que ce poison, pris à l'intérieur, ne produisait aucun effet, c'est qu'ils en avaient probablement administré de trop petites quantités. et sans faire attention à l'état de l'estomac et à tant d'autres circonstances, qui font varier si souvent les effets des poisons. Par conséquent leurs expériences, publiées dans leur 1er mémoire de 1850, touchant la non-absorption du curare par les membranes muqueuses séparées du corps d'un animal, ont peu de valeur. Il est connu depuis longtemps, que les poisons narcotiques agissent bien plus rapidement et plus fortement, quand ils sont introduits directement dans le système artériel, que quand ils le sont par l'intermédiaire du tube digestif. Quant à cela, je dois conclure de mes expériences que l'extrait spiritueux de la noix vomique est parfaitement analogue au curare. 0,01 gramm. de cet extrait, porté sous la peau des lapins, déterminait le tétanos, tantôt après 5, tantôt au bout de 7 et enfin quelquefois après 9 minutes, et occasionait ensuite la mort, tandis que 0,62 gramm., introduits dans l'estomac produisaient aussi le tétanos, mais, dans un cas, au bout d'une heure seulement, une seconde fois après 30 minutes avec tous les symptômes caractéristiques de l'intoxication par la strychnine, auxquels succéda la mort. 0,062 gramm. de cet extrait ingérés dans l'estomac d'un grand chien furent sans effet; 0,30 gramm. introduits dans l'estomac d'un autre grand chien, après 30 minutes provoquèrent le tétanos qui se répéta quatre fois. Le chien se remit après 4 heures, mais fut encore faible; 2 jours suffirent pour son entier rétablissement. Une semaine après, 0,062 gramm. de cet extrait, introduits dans le tissu cellulaire sous-cutané du même chien, produisirent de légères convulsions; il se rétablit promptement. Deux semaines après 0,062 gramm. de curare, introduits sous la peau, ne produisirent qu'une légère faiblesse des extrémités; le rétablissement eut lieu au bout de 1 $\frac{1}{2}$ heure. 0,062 gramm. d'extrait de noix vomique furent introduits sous la peau d'un chien de taille moyenne; effet: tétanos après 7 minutes et mort après 25 minutes. 0,062 gramm. de curare portés dans le tissu cellulaire sous-cutané d'un chien de la même taille et bien nourri, agirent dans 7 $\frac{1}{2}$ minutes avec tous les symptômes caractéristiques de ce poison; mort après 10 minutes.

J'ai obtenu des effets semblables dans les expériences souvent répétées sur d'autres animaux, auxquels j'avais introduit de l'extrait de noix vomique, soit sous la peau, soit dans l'estomac.

II. D'après mes expériences sur des animaux, je dois confirmer l'opinion de M. Cl. Bernard, concernant l'action paralysante du curare sur les nerfs; sous ce rapport aussi l'effet est diamétralement opposé à celui de la strychnine. Je dois dire cependant que, lorsqu'on irrite les nerfs immédiatement après la mort, les contractions dans les muscles correspondants ne manquent pas toujours: M. Bernard a avancé que ces contractions ne se rencontrent jamais. J'ai vu des exemples de contraction de muscles pendant quelques minutes après la mort, soit en pinçant, soit en incisant le nerf scia-

tique. Ainsi chez un cheval, auquel on avait injecté une solution de 0,25 gramm. de curare dans une des veines jugulaires et qui était mort 9 minutes après, on pouvait encore produire des contractions de muscles 10 minutes après la mort. Une fois j'ai provoqué les contractions des muscles 15 minutes après la mort: c'était un lapin, sous la peau duquel j'avais porté 0,062 gramm. de curare, mêlés avec autant de tannin (premiers effets après 4 $\frac{1}{2}$ minutes, mort après 10 minutes), et dans un autre cas les contractions se manifestèrent pendant plus de 5 minutes après la mort, dans les muscles d'un lapin empoisonné par 0,062 gramm. de curare avec 0,02 gramm. d'iode et 0,06 gramm. d'iodure de potassium (voyez plus loin) introduits sous la peau (mort après 10 minutes).

Bien que j'aie moi-même provoqué de pareilles contractions, je serais tenté pourtant de les considérer comme des exceptions à la règle générale posée par M. Cl. Bernard, exceptions qui tiennent à quelques dispositions individuelles de l'animal, ou à des causes qui ne sont pas encore approfondies.

M. Cl. Bernard et dans les derniers temps M. Kölliker ont avancé d'après leurs expériences, que le curare ne produisait aucun effet sur un membre, dont la circulation du sang n'était point en communication avec le système artériel de tout l'organisme. Ils en conclurent que l'agent paralysant les nerfs se propageait de la périphérie au centre. Cette manière d'agir du curare est évidemment contraire à celle de la strychnine, ce qui est confirmé par les expériences. J'ai provoqué des contractions musculaires chez les chiens et les lapins morts de strychnine et auxquels on avait d'abord divisé le nerf sciatique, en irritant le nerf préalablement divisé, contractions qui se prolongeaient 25 minutes après que le nerf, qui n'avait pas été coupé, n'en provoquait plus. Ceci prouve que l'agent paralysant les nerfs se propageait du centre à la périphérie, et que la section des nerfs entretient l'excitabilité dans ces nerfs des animaux empoisonnés par la strychnine. Pour me persuader que les phénomènes que je viens d'indiquer, proviennent de la strychnine, j'ai fait des expériences analogues sur des animaux que j'avais pendus ou empoisonnés avec de la conicine ou d'autres poisons. S'il existait parfois une différence dans la durée des contractions provoquées par l'irritation du nerf préalablement coupé, et dans celle des contractions produites par l'irritation du nerf laissé intact, cette différence, dis-je, ne surpassait jamais 1 à 2 minutes. Mais si l'on employait du curare au lieu de la strychnine, alors les phénomènes étaient tout opposés. Chez les chiens et les lapins, dont on avait coupé le nerf sciatique d'un côté, les contractions musculaires cessaient en même temps des deux côtés et généralement 1 à 1 $\frac{1}{2}$ minutes après la mort. L'opinion de M. Cl. Bernard et de M. Kölliker, que la direction de l'agent paralysant, que produit le curare, est tout opposée à la direction que l'on remarque ordinairement dans la paralysie de ces nerfs, est donc confirmée par les expériences citées.

III. La Curarine, préparée par mon collègue M. J. Trapp (d'après la manière indiquée par MM. Boussingault et Roulin, avec cette seule différence, qu'il employait aussi l'extrait aqueux du curare) fut introduite, en poudre et à dose de 0,05 gramm., sous la peau d'un lapin jeune et assez maigre. Des effets, semblables à ceux du curare, se manifestèrent après 13 minutes; mort après 40 minutes. Les phénomènes de contraction des muscles par l'irritation des nerfs sont identiques à ceux du curare. Cette expérience doit naturellement élever quelque doute sur la justesse de la supposition de ceux qui croient, que les indigènes de l'Amérique, en préparant le curare des différentes espèces de lianes, y ajoutent encore du poison des serpents vénéreux. Ajoutons aussi que la chaleur de l'ébullition de l'eau n'anéantit pas l'action toxique du curare.

IV. Il est difficile de trouver un antidote contre le curare, une fois qu'il est entré dans l'économie animale par injection dans les veines, par introduction dans l'estomac ou par résorption par le tissu cellulaire sous-cutané. Le curare mêlé à du tannin ou à une solution d'iode dans l'eau avec de la iode de potassium (et cette solution évaporée à sec) — produit la mort. J'ai remarqué que même 0,062 gramm. de curare mêlés à autant de tannin ou à 0,02 gramm. d'iode, produisaient la mort avec tous les effets caractéristiques du curare, et quoique la contraction musculaire, provoquée par l'irritation des nerfs, ait existé plus longtemps que lorsque le curare pur était introduit dans l'économie animale, cependant je ne saurais dire si cela provenait de l'antidote (tannin ou iode) ou si c'était l'individualité des animaux, qui produisant cette différence dans les phénomènes. Quoiqu'en plaçant sous la peau des lapins un précipité, obtenu en ajoutant une solution de tannin à 0,062 gramm. de curare dissouts dans l'eau, je n'aie point observé d'empoisonnement — en général, une fois que le curare a produit ses effets, les antidotes ne sont plus efficaces et même la strychnine ne produit aucun effet, quand celui du curare s'est déjà manifesté. De même le curare n'anéantit point les effets de la strychnine, quand ces derniers ont eu le temps de se produire. En employant un sel de la strychnine avec du curare, je n'ai jamais observé d'effets mixtes, mais, en plus grande partie, c'étaient les effets de l'un ou de l'autre poison qui dominaient. Cela provenait: 1) de la quantité relative et 2) de la forme sous laquelle ces poisons avaient été employés, c'est à dire: le poison, qui pouvait le plus facilement se dissoudre dans l'eau et, par conséquent, être le plus facilement résorbé, était aussi le premier à manifester son action. Je n'ai jamais vu les effets de la strychnine anéantir ceux du curare et vice versa, quand on les employait en même temps, pourvu qu'on en avait pris une quantité suffisante, de sorte que les expériences de MM. Morgan, Harley et autres peuvent trouver leur explication dans l'insuffisance des doses employées par eux. La propriété curative du curare dans les empoisonnements par la strychnine et réciproquement, est donc sans aucune importance.

V. La présence du curare peut être constatée par une ré-

action sur la curarine. Les meilleurs réactifs pour ce dernier sont les mêmes que ceux qui sont d'usage pour la strychnine, c'est à dire l'acide sulfurique joint au chromate de potasse ou au ferricyanure de potassium. La moindre quantité de curarine, dissoute dans une goutte d'eau avec l'addition d'un peu de chromate de potasse ou de ferricyanure de potassium et mêlée à une goutte d'acide sulfurique concentré, dilué avec de l'eau distillée à parties égales, donne une coloration brune, qui n'est que momentanée et qui passe sur le champ au rouge violet bien tranché. La coloration en rouge est assez stable et ne s'altère pas promptement, même quand on chauffe légèrement le mélange. Le peroxyde de plomb puce, joint à l'acide sulfurique concentré, ainsi que le traitement par le galvanisme sont aussi de bons réactifs pour la curarine; le premier donne une coloration violette, le second une coloration rouge au pôle positif de la pile galvanique. Si la quantité de curare n'est pas assez grande pour en pouvoir obtenir la curarine, on peut aussi opérer sur une solution de curare, seulement au lieu d'un beau rouge, on n'obtiendra qu'un violet peu tranché.

R é s u m é.

1) Le curare, ainsi que l'extrait spiritueux de noix vomique, a toujours une action déterminée quand il est introduit dans le canal digestif, mais, toutes choses égales quant à l'animal, l'action est généralement moins forte que quand le poison est injecté dans une veine, ou absorbé par le tissu cellulaire sous-cutané.

2) Il n'y a pas par conséquent des raisons qui fassent admettre une propriété ou une composition particulière (par exemple l'existence d'un poison de serpent) au curare, qui a fait croire à quelques anciens expérimentateurs (Condamine, Paw, Bankrost) et quelques uns de nos jours (Bernard, Pelouze, Alvares Reynoso et autres), que l'action de ce poison était toute particulière et que la muqueuse de l'estomac refusait de l'absorber.

3) Le curare, comme poison narcotique, est sujet aux mêmes lois que l'extrait spiritueux de noix vomique et les autres poisons narcotiques, c'est à dire, que plus l'animal est maigre, plus il a jeûné et plus son estomac est vide, plus l'action du curare sera forte, prompte et prononcée; les conditions opposées ne peuvent qu'affaiblir son action.

4) La contraction musculaire pendant l'irritation des nerfs ne cesse pas toujours immédiatement après la mort, quoiqu'en dise M. Bernard.

5) L'opinion de M. Bernard par rapport à l'action paralysante du curare sur les nerfs des muscles et ensuite sur les troncs nerveux, dans la direction tout opposée à celle que l'on observe généralement, peut être parfaitement constatée sur des animaux empoisonnés par le curare, après que leur nerf sciatique a été préalablement coupé.

6) La curarine produit des effets analogues à ceux du curare; ainsi il ne faut point supposer dans ce dernier la pré-

sence de quelque substance inconnue (poison de serpent ou autre).

7) Ni le tannin, ni l'iode, ni la strychnine ne peuvent détruire l'effet du curare, quand on en a employé une dose suffisante: son action ne peut être changée qu'en apparence.

8) Le curare et la strychnine, pris en quantité assez grande pour produire l'empoisonnement, ne peuvent pas mutuellement détruire leur action. Dans la majorité des cas celui des poisons, qui peut être absorbé le plus facilement, manifeste son effet avec plus d'intensité.

9) Pour constater la présence de curare, il faut opérer une réaction sur la curarine, réaction qui est la même que pour la strychnine, avec cette seule différence, que les colorations obtenues avec de l'acide sulfurique et du chromate de potasse, du ferricyanure de potassium ou de peroxyde de plomb-puce, sont plus stables que celles, que l'on obtient en opérant sur les sels de la strychnine. La réaction du galvanisme sur la curarine est la même que celle de la strychnine.

Appendice.

Lorsque j'entrepris les expériences avec le curare, je n'avais sur ce sujet que les résultats des travaux de M. le professeur Kölliker de Würzburg, insérés dans les *Comptes rendus des séances etc.* du mois de novembre 1856. Il y a quelques jours seulement, que j'ai reçu un article du savant de Würzburg, publié dans les *Archives de Virchow* (tome Xme, septembre et novembre 1856). Dans cet article, qui contient beaucoup d'expériences intéressantes faites sur différents animaux, l'auteur décrit entre autres, les résultats, qu'il a obtenus en administrant le curare intérieurement et après avoir fait la ligature des nerfs sciatiques. Ces résultats confirment les miens: mais ni lui, ni aucun autre expérimentateur n'ont essayé d'employer la curarine (l'alcaloïde du curare) et d'expliquer par cela même un point essentiel par rapport aux effets toxiques de ce poison. C'est surtout en cela, que mes expériences diffèrent de celles de MM. Bernard, Kölliker et autres.

Ce 4 (16) février 1857.

NOTES.

11. BEMERKUNGEN ÜBER DEN GEBRAUCH DES FAHRENHEITSCHEN ARÄOMETERS ZUR BESTIMMUNG DES SALZGEHALTES DES MEERWASSERS; VON AKADEMIKER LENZ. (Lu le 7 novembre 1856.)

Bei Abfassung einer Anweisung zur Anstellung von Versuchen über die Salzigkeit des Meerwassers, welche ich für die Officiere der russischen Flotte in russischer Sprache abgefasst habe, und welche im *Marine-Journal* (Морской Сборникъ) erscheinen wird, — wurde ich veranlasst, die Ansprü-

che in Betracht zu ziehen, die man an solche Versuche zu machen berechtigt ist, so wie auch die Theorie des Aräometers genauer zu studiren. Da ich glaube, dass einige der von mir abgeleiteten Resultate auch für Andre, die ähnliche Versuche anzustellen gedenken, von Nutzen sein könnten, so erlaube ich mir hiermit, dieselben der Akademie mitzutheilen und auf ihre Bekanntmachung im Bulletin anzutragen.

Bei der Wahl des für solche Untersuchungen anzuwendenden Aräometers kann wohl kaum ein Zweifel darüber sein, dass das Gewichtsaräometer mit constantem Volum dem Scalenaräometer vorzuziehen sei, denn erstlich ist das Gewichtsaräometer bei weitem empfindlicher, — man müsste denn beim Scalenaräometer den Theil, welcher die Scala enthält, sehr dünn und dann sehr lang machen, wodurch es für den Gebrauch, und namentlich auf dem Schiffe, sehr unpraktisch wird, — dann aber ist das Gewichtsaräometer weniger Fehlern unterworfen, da seine Genauigkeit nicht von der gleichmässigen Dicke des Halses abhängig ist. Wenn man sich aber nun zum Gewichtsaräometer entschliesst, so wird hier das Fahrenheitsche unbedingt den Vorzug verdienen, da es einfacher ist als das Nicholson'sche und dabei dennoch zu dem hier gewünschten Zweck, der Bestimmung des specifischen Gewichtes der Flüssigkeiten, vollkommen ausreicht.

Zur Verminderung oder leichteren Beseitigung der sich beim Eintauchen in's Wasser an das Instrument anhängenden Luftbläschen, muss man dem Körper des Fahrenheitschen Aräometers die möglichst einfache und abgerundete Gestalt, ohne Biegungen und scharfe Winkel geben; bei dem von mir empfohlenen und wirklich angefertigten Apparate besteht der hohle Körper aus einem Cylinder mit 2 angesetzten Halbkugeln; die senkrechte Stellung beim Schwimmen und das richtige Eintauchen wird durch Einsmelzen einer Bleimasse in der unteren Halbkugel bewirkt.

Ich musste mir nun zuerst die Frage stellen, welche Empfindlichkeit man dem Apparate geben soll. Theoretisch ist dieselbe nicht begrenzt, da sie von dem Verhältniss des Querschnitts des Halses zum Volum des untergetauchten Apparates abhängt, welches Verhältniss beliebig vergrössert werden kann; allein beim Gebrauch wird eine zu grosse Genauigkeit überflüssig, und besonders auf dem Schiffe, wo man keinen feststehenden Punkt hat, geradezu unzulässig. Ausserdem aber wird die Genauigkeit von einer anderen Seite auf sehr bestimmte Weise beschränkt. Es hängt nämlich das specifische Gewicht des Meerwassers, wie aller anderen Flüssigkeiten, von seiner Temperatur ab; Versuche von Muncke über die durch die Temperatur bedingten Aenderungen des specifischen Gewichtes des Seewassers bestimmen diese Abhängigkeit genauer und scheinen mir den Vorzug vor anderen Versuchen der Art (und hierunter meinen eigenen) in der Beziehung zu verdienen, dass sie an wirklichem Seewasser, wenn auch künstlich bereitetem, angestellt wurden, während die anderen sich immer nur auf Kochsalzlösungen beziehen. Nach diesen Versuchen betrug die Aenderung des specifischen Gewichtes 0,000025 für eine Aenderung der Temperatur von 0,1° R., —

wenn man diese Aenderung bei der Temperatur von $+12^{\circ}$ beobachtete, wie sie wohl im Mittel bei solchen Versuchen auf dem Meere vorkommt. Da man nun schwerlich im Stande ist, auf dem Schiffe dem erprobten Wasser eine bis auf $0,1^{\circ}$ constante Temperatur zu geben, und solche auch an den gewöhnlichen Thermometern nicht mit einer grösseren Genauigkeit abgelesen werden kann, so können wir 0,000025 als die zu erlangende Grenze der Genauigkeit bei Bestimmung des specifischen Gewichtes des Seewassers ansehen. Taucht nun das Instrument bis zum Zeichen am Halse ein, und ist das Volum des eingetauchten Theils des Aräometers $= v$, so wird bei einer kleinen Abnahme des specifischen Gewichtes das Instrument um die Grösse Δv tiefer eintauchen; das specifische Gewicht dieser leichten Flüssigkeit gegen die erste wird also $\frac{v}{v + \Delta v} = 1 - \frac{\Delta v}{v}$ sein, wenn wir die höheren Potenzen von $\frac{\Delta v}{v}$ vernachlässigen. Die Grösse $\frac{\Delta v}{v}$ darf nun nach Obigem für den kleinsten zu beobachtenden Werth von Δv , nicht über 0,000025 betragen.

Ist nun der Durchmesser des Halses $= 2x$, so ist der Querschnitt $= x^2\pi$; ich nehme nun an, es sei die kleinste noch zu bemerkende Grösse des Eintauchens $= \frac{1}{4}$ engl. Linie, dann wird also $\frac{\Delta v}{v} = \frac{x^2\pi}{4v}$ und folglich müssen wir haben:

$$\frac{x^2\pi}{4v} = 0,000025$$

woraus

$$x = \sqrt{\frac{0,0001 \cdot v}{\pi}}$$

Nun ist v für unsern Apparat nahezu 5800 Kubiklinien, folglich erhalten wir für x die Grösse 0,42, d. h. der Durchmesser des Halses unseres Instruments darf nicht dünner als 0,84 Linien sein, um die nöthige Genauigkeit bei den Versuchen zu geben. Da der Hals an unserem Instrument nur 0,6'' dick ist, wobei er immer noch die nöthige Steifigkeit zeigt, so ist unser Apparat noch bedeutend empfindlicher als es verlangt wird.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes einer Flüssigkeit, — die wir, wie das Seewasser, schwerer als das reine Wasser annehmen wollen, — verlangt nun 3 Abwägungen, nämlich:

1) Wir wägen zuerst den Apparat in der Luft bei der Temperatur t und dem Barometerstande b . Behalten wir nun die in den bekannten Bessel'schen Reduktionsformeln auf den leeren Raum gebrauchten Bezeichnungen bei und nennen hiernach das wahre Gewicht des Aräometers, im leeren Raum, $= P$, das auf der andern Wagschale gebrauchte Gewicht $= p$ (auf den leeren Raum bezogen), das Verhältniss des Volums des Aräometers bei 0 und bei t° (Reaum.) $= 1 : R$, das specifische Gewicht des Aräometers $= D$, die entsprechende Grösse für die Gewichte auf der andern Wagschale aber $= 1 : r$ und $= d$, endlich das specifische Gewicht der Luft während der Wägung (also entsprechend der Temperatur t und

dem Barometerstand b) $= Q$, so erhalten wir die Bessel'sche Gleichung

$$P \left(1 - \frac{QR}{D}\right) = p \left(1 - \frac{qr}{d}\right)$$

also

$$P = p \frac{1 - \frac{qr}{d}}{1 - \frac{QR}{D}} \quad (1)$$

2) Hierauf senken wir den Apparat in reines Wasser von der Temperatur t' und bringen ihn zum Eintauchen bis zum Zeichen durch Auflage des Gewichtes m ; wir nehmen dabei die Temperatur der Luft gleich der des Wassers an, nämlich t' . Es ist in diesem Falle das Gewicht des Aräometers gleich dem Gewichte des verdrängten Wassers. Um das Gewicht des Apparats zu bestimmen, bemerken wir, dass derselbe sich nur zum Theil im Wasser befindet, mit seinem obern Theil bis zum Zeichen aber in der Luft. Sei nun das wahre Gewicht dieses aus dem Wasser hervorragenden Theils $= \omega$, sein specifisches Gewicht $= \delta$ (welches natürlich von dem specifischen Gewichte des ganzen hohlen Apparats sehr verschieden sein wird), das Verhältniss der Volumen dieses Theils bei 0 und $t' = 1 : R'$ und sein Volum bei $t' = v$; dann ist sein Gewicht in der Luft $\omega \left(1 - \frac{Q'R'}{\delta}\right)$, wo Q' das specifische Gewicht der Luft bei dieser Abwägung bedeutet. Das wahre Gewicht des untergetauchten Theils ist also $P - \omega$, folglich wird das volle Gewicht, mit welchem der Apparat abwärts drückt $= P - \omega + \omega \left(1 - \frac{Q'R'}{\delta}\right) = P - \omega \frac{Q'R'}{\delta}$. Das Volum

v des ganzen Apparats ist $\frac{R'P}{\delta D}$ wenn c das Gewicht der Kubikeinheit des Wassers von 3,2 bedeutet; eben so ist das Volum v' des in der Luft befindlichen Theils $= \frac{R'\omega}{\delta \delta}$, daher ist das

Volum des untergetauchten Theils $= v - v' = \frac{R'}{\delta} \left(\frac{P}{D} - \frac{\omega}{\delta}\right)$.

Dieses ist auch das Volum des verdrängten Wassers, dessen specifisches Gewicht bei der Temperatur der Abwägung wir mit q bezeichnen wollen; es ist folglich das Gewicht des verdrängten Wassers $(v - v') qc = R'q \left(\frac{P}{D} - \frac{\omega}{\delta}\right)$. Da dieses Gewicht dem früher gefundenen Gewichte des schwimmenden Apparates gleich sein muss und das Zulagegewicht m in der Luft offenbar $m \left(1 - \frac{Q'r'}{d}\right)$ sein wird, so erhalten wir die Gleichung

$$P - \omega \frac{Q'R'}{\delta} + m \left(1 - \frac{Q'r'}{d}\right) = R'q \left(\frac{P}{D} - \frac{\omega}{\delta}\right) \quad (2)$$

3) Endlich tauchen wir das Aräometer in die Flüssigkeit, deren specifisches Gewicht wir bestimmen wollen, und bringen es wiederum zum Eintauchen bis zum Halse durch das Auflagegewicht s , welches wir dem früheren Gewichte m hinzufügen. Verändern wir die Grössen Q' , R' , r' in die diesem Versuch entsprechenden Q'' , R'' , r'' und nennen das specifische

Gewicht der untersuchten Flüssigkeit = x (natürlich bei der Temperatur des Versuches), so erhalten wir offenbar ganz auf dieselbe Weise wie im zweiten Fall, die Gleichung

$$(3) P - \omega \frac{Q'R''}{\delta} + m \left(1 - \frac{Q'r''}{d}\right) + s \left(1 - \frac{Q''r''}{d}\right) = R'x \left(\frac{P}{D} - \frac{\omega}{\delta}\right)$$

Theilen wir endlich (3) durch (2), so bekommen wir

$$\frac{R'x}{R'q} = \frac{P - \omega \frac{Q'R''}{\delta} + (m+s) \left(1 - \frac{Q'r''}{d}\right)}{P - \omega \frac{Q'R'}{\delta} + m \left(1 - \frac{Q'r'}{d}\right)}$$

und wenn wir aus der Gleichung (1) den Werth von P substituieren

$$\frac{R'x}{R'q} = \frac{\frac{p \left(1 - \frac{Q'r}{d}\right)}{1 - \frac{QR}{D}} - \omega \frac{Q'R''}{\delta} + (m+s) \left(1 - \frac{Q'r''}{d}\right)}{\frac{p \left(1 - \frac{Q'r}{d}\right)}{1 - \frac{QR}{D}} - \omega \frac{Q'R'}{\delta} + m \left(1 - \frac{Q'r'}{d}\right)}$$

welcher Gleichung man folgende Form geben kann:

$$(4) \frac{R'x}{R'q} = \frac{(p+m+s) - A + B}{(p+m) - A' + B'}$$

wenn man der Kürze halber setzt

$$\begin{aligned} A &= p \frac{Q'r}{d} + \omega \frac{Q'R''}{\delta} + (m+s) \left(\frac{QR}{D} + \frac{Q'r''}{d}\right) \\ A' &= p \frac{Q'r}{d} + \omega \frac{Q'R'}{\delta} + m \left(\frac{QR}{D} + \frac{Q'r'}{d}\right) \\ B &= \omega \frac{Q'R''QR}{D\delta} + (m+s) \frac{Q'r''QR}{Dd} \\ B' &= \omega \frac{Q'R'QR}{D\delta} + m \frac{Q'r'QR}{Dd} \end{aligned}$$

Da das spezifische Gewicht der Luft Q, Q', Q'' , wie verschieden auch die Temperaturen und die Barometerstände bei den verschiedenen Wägungen gewesen sein mögen, immer nur durch einen sehr kleinen Bruch (circa $\frac{1}{770}$) ausgedrückt wird, so ersieht man leicht, dass die Grössen A und A' in vorstehender Formel kleine Grössen in Bezug auf $p+m+s$ und $p+m$ sein werden, und eben so dass die Grössen B und B' , wo alle Glieder mit den Produkten QQ', QQ'' multiplicirt sind, wiederum sehr kleine Grössen gegen A und A' sein werden. Zähler und Nenner unserer Gleichung (4) sind also Summen dreier Grössen von 3 Ordnungen; $p+m+s$ und $p+m$ sind von der ersten Ordnung, A und A' von der zweiten Ordnung, endlich B und B' von der dritten Ordnung. Gewöhnlich begnügt man sich bei Bestimmung des spezifischen Gewichtes vermittelst des Aräometers Fahrenheit mit den Gliedern erster Ordnung, so dass $A = A' = B = B' = 0$ gesetzt wird; dann erhalten wir die bekannte Gleichung

$$x = \frac{R'}{R''} \frac{p+m+s}{p+m} \cdot q$$

Es muss nun bestimmt werden, welcher Unsicherheit wir uns unterziehen, wenn wir für unsern Zweck und für unsern Apparat uns mit derselben Annäherung begnügen wollen.

Da es uns zu unserm jetzigen Zweck nicht auf absoluten Werth der Grösse x ankommt, sondern nur auf Bestimmung des Einflusses der Glieder A, A', B, B' , so setzen wir $Q = Q' = Q''$ und $R = R' = R'' = r = r' = r''$ und wir erhalten den kürzern Ausdruck

$$\frac{x}{q} = \frac{(p+m+s) - QR \left(\frac{p+m+s+\omega}{d} + \frac{m+s}{D}\right) + Q^2 R^2 \left(\frac{m+s+\omega}{Dd}\right)}{(p+m) - QR \left(\frac{p+m+\omega}{d} + \frac{m}{D}\right) + Q^2 R^2 \left(\frac{m+\omega}{Dd}\right)}$$

Für unsern Apparat ergab sich in russischen Solotnik $p = 21,068$, $s = 0,618$, $\omega = 0,154$, $D = 0,993$, $d = 8,6$, $m = 1$, $Q = \frac{1}{770}$; setzen wir diese Grössen in unsere Gleichung, so erhalten wir

$$\frac{x}{q} = \frac{22,686 - [0,005565] + \{0,000000350\}}{22,068 - [0,004667] + \{0,000000228\}}$$

Man sieht, dass die Glieder B und B' , in den Klammern {}, ohne allen Einfluss auf das Resultat sind, wenn wir als geforderte Gränze der Genauigkeit bei Bestimmung des spezifischen Gewichtes des Seewassers nach Obigem 0,000025 setzen. Lassen wir also die Glieder B und B' weg, und behalten wir nur noch die Glieder der zweiten Ordnung, in den Klammern [], bei, so ergibt sich

$$\frac{x}{q} = 1,027970$$

Vernachlässigen wir auch die Glieder zweiter Ordnung A und A' und begnügen uns mit der gewöhnlichen Formel, wo nur die Glieder erster Ordnung beibehalten werden, so erhalten wir

$$\frac{x}{q} = 1,028004$$

so dass der Unterschied im Resultat 0,000034 beträgt. Es ist diese Zahl etwas grösser als der nach dem Früheren zulässliche Fehler 0,000025, indessen ist der Unterschied so gering, dass ich glaube, man sei berechtigt auch die Glieder A und A' vernachlässigen zu können, da wohl die Fehler bei Beobachtungen auf dem Schiffe auf mehr als 0,000025 anzuschlagen sind und dann, wenn sie wirklich auch auf dem Resultate haften bleiben, bei dem Zwecke, den wir hier vor Augen haben, nämlich die Vergleichung des Salzgehaltes an verschiedenen Stellen des Oceans, dieser kleine Fehler, der immer auf dieselbe Seite fällt, nämlich das Resultat etwas zu gross giebt, von keiner Bedeutung sein wird. Ich habe mich daher in der Anweisung zur Anstellung derartiger Versuche der einfachen Formel

$$x = q \frac{p+m+s}{p+m} \cdot \frac{R'}{R''}$$

bedient. Ist für die lineare Ausdehnung des Metalls, aus welchem der Apparat besteht, der Coefficient α bestimmt und die Temperatur, auf welche sich R' bezieht, $= t'$, die auf welche sich R'' bezieht, $= t''$, so erhalten wir

$$x = q \frac{1+3\alpha t'}{1+3\alpha t''} \cdot \frac{p+m+t}{p+m}$$

Da nun $q, p+m, 1+3\alpha t'$, welche sich auf die Abwägung in destillirtem Wasser beziehen, ein für allemal bestimmt werden,

so können wir die Grösse $\frac{q(1+3\alpha t')}{p+m}$ durch eine constante Grösse k bezeichnen und erhalten dann

$$x = k \cdot \frac{p+m+t}{1+3\alpha t''}$$

Berechnen wir nun eine kleine Tafel, mit dem Argument t'' , für die Grösse $\log \frac{k}{1+3\alpha t''} = a$, so erhalten wir den Logarithmus für das spezifische Gewicht x nach der Formel

$$\log x = \log (p+m+t) + a$$

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 30 JANVIER (11 FÉVRIER) 1857.

Lectures.

M. Hamel lit une note sur les Cétacés; elle est tirée d'un mémoire qu'il a communiqué à l'Association Américaine pour l'avancement des sciences à Washington, et traite surtout du dauphin, généralement connu sous le nom anglais « *Whale-Killer* » (D. Orca) et autrefois sous celui de « *Thresher* ». Tradescant (Copley) à son retour d'Archangel en Angleterre (1618) observa près de la côte de la Laponie, où les Anglais se proposaient d'établir dès l'année 1575 la pêche de baleines, un de ces dauphins, donnant la chasse à une baleine et le nomma aussi Thresher dans son journal de voyage. M. Hamel critique la description erronée et même absurde que Sir Richard Hawkins, en 1593, a donnée des attaques du Thresher, accompagné de l'Espadon (*Xiphias gladius*), récit qui a été depuis souvent répété avec des modifications également et plus absurdes encore. Même en 1854 à la réunion de la dite Association savante à Washington, un officier de la marine Américaine, W. D. Porter a publié des détails fabuleux sur ces combats. Il donne pour allié à l'espadon le requin. M. Hamel fait ressortir le mérite du mémoire de l'Américain Paul Dudley sur l'histoire naturelle des baleines publié par la Société Royale de Londres, en 1725. M. Dudley nous apprend, que les baleiniers de la Nouvelle-Angleterre avaient donné au *Dolphinus Orca* le nom de « *Killer* ». Se référant à une citation de Pallas dans la *Zoographia Rosso-Asiatica*, M. Hamel avait cité, dans son ouvrage Tradescant, comme une autorité en ce qui regarde l'Orca, l'ouvrage du Dr. Brickell, publié à Dublin en 1737 sous le titre: « *The Natural History of North-Carolina* ». Des nouvelles recherches faites par M. Hamel en Amérique l'ont conduit à déclarer que cet ouvrage du Dr. Brickell n'est qu'un plagiat. Le véritable auteur est un Anglais, John Lawson, qui étudia huit ans l'état de la Caroline du Nord et qui y fut tué par les Indiens en 1701, deux ans après la composition de son ouvrage. M. Hamel conclut par exprimer le vœu, que notre nouveau pied à terre sur la côte occidentale de l'Océan Pacifique à l'embouchure de l'Amour puisse fournir des moyens pour l'étude de l'histoire naturelle des baleines et autres mammifères marins, non seulement sous leurs rapports zoologiques, mais aussi sous celui de l'anatomie et surtout de la physiologie. Il présente pour la Bibliothèque son article, imprimé dans les « *Transactions* » de l'Association Américaine pour l'avancement des sciences.

M. Bouniakovsky présente pour le Bulletin: Quelques remarques à l'occasion d'une note sous le titre: *Sur les sommes de diviseurs des nombres*, publié par M. J. Liouville.

M. Kupffer recommande à l'insertion au Bulletin une note de M. Lapchine « *Sur la direction des vents à Kharcov* ».

M. Kokcharov présente un article « *Ueber den russischen Phänakite* » qui sera inséré aux Mémoires.

Le même Académicien présente pour le Bulletin la note: « *Ueber zwei Topaskrystalle von Nertschinsk* ».

M. Zinine recommande à l'insertion au Bulletin un article de M. le Professeur E. Pélican: « *Recherches physiologiques et toxicologiques sur le curare* ».

Rapport.

MM. Bouniakovsky rapporteur, Jacobi et Tchébyschev présentent un rapport sur l'arithmomètre de M. Thomas de Colmar, adressé par l'inventeur à M. le Président de l'Académie. Les signataires, après avoir pris connaissance des pièces imprimées qui accompagnent cette machine à calculer (Voy. séance du 16 janvier 1857), ont passé à l'examen du mécanisme et du mode d'action de l'arithmomètre. Pendant cet examen deux d'entre eux, qui en 1846 avaient été chargés de rendre compte d'une machine à calculer présentée à l'Académie par M. Staffel de Varsovie, ont été à même de se convaincre sinon de l'identité parfaite des deux instruments, du moins de leur analogie frappante. Tous les deux reposent sur les mêmes principes et fonctionnent de la même manière. Quant à l'ingénieuse idée de l'arithmomètre de M. Thomas et son utilité pratique, les signataires du rapport accèdent pleinement à l'opinion portée par l'Académie des Sciences de Paris, mais ils font une remarque qui porte sur le mode d'effectuer la division au moyen de l'arithmomètre, opération trop complexe, qui pour être exécutée promptement, reclame beaucoup d'habitude. La seconde question traitée dans ce rapport est celle de la priorité quant à l'invention. MM. les signataires déclarent qu'ils s'abstiennent de précipiter leur jugement et que, pour pouvoir se prononcer indubitablement sur ce point, il faudrait posséder toutes les pièces relatives aux premiers essais de M. Thomas, qui paraissent dater dès l'année 1820. La supposition que MM. Thomas et Staffel ont eu la même idée indépendamment l'un de l'autre, et que tous deux l'ont réalisée avec un égal succès, peut être admise.

Appartenances scientifiques.

M. Postels, Conseiller d'état actuel, a fait don au Musée botanique de 54 esquisses de plantes qu'il a exécutées lors de l'expédition autour du monde, faite sous le commandement de M. l'Amiral Lutke en 1826—1829. Ces dessins se rapportent en grande partie à des exemplaires déposés au Cabinet botanique de l'Académie. La réception en sera accusée avec remerciements.

L'Académie royale de médecine de Belgique ayant exprimé le désir de faire un échange de ses publications contre le Bulletin physico-mathématique et les Mémoires des savants étrangers de l'Académie, la Classe y donne son assentiment.

Correspondance.

Les libraires Gide et Baudry à Paris s'adressent à M. le Ministre de l'Instruction publique en le priant, de vouloir bien leur faciliter la continuation de l'ouvrage de M. Pierre Tchikhatcheff sur l'Asie-Mineure, dont ils ont mis deux parties en vente, vu que cette édition exige des dépenses considérables. La Classe, interpellée à donner son jugement sur le mérite de l'ouvrage en question et sur les moyens à prendre afin d'encourager cette entreprise, confie à M. Helmersen l'examen du travail de M. Tchikhatcheff.

L'Académie Royale des sciences de Turin envoie un programme de concours qu'elle a proclamée pour une « *Description hydrographique du Royaume Sardes* » en proposant un pris de 6000 fr. Le terme de rigueur est le 31 décembre 1859. Reçu pour avis.

SEANCE DU 13 (25) FÉVRIER 1857.

Lectures.

M. Jeleznov donne lecture d'un article destiné à l'insertion au Bulletin et ayant pour titre: « *Sur les résultats du drainage exécuté à Naronowo (gouvernement de Nougorod) en 1856* ».

M. Hamel présente un croquis, copié par lui dans les archives de Londres et qui représente la position qu'occupaient au mois d'août 1560 dans la Mer Glaciale, à l'Est de Weigatch et de Nowaja Semlia, les deux navires anglais expédiés à la découverte d'un passage en Chine, par le Nord-Est. M. Hamel fait hommage à l'Académie de la planche en cuivre sur laquelle il a fait graver cette esquisse, en proposant de faire joindre les empreintes, qui en seront tirées, à une notice sur cette expédition, qu'il a l'intention de faire insérer au Bulletin.

M. Bouniakowsky présente pour le Bulletin un article intitulé: « *Développements analytiques pour servir à compléter la théorie des maxima et minima des fonctions à plusieurs variables indépendantes* ».

M. Ruprecht recommande un travail de M. Trautvetter sous le titre: « *Ueber die Ulmen des Kiewischen Gouvernements und der an daselbe grenzenden Gegenden* ». Il entrera au Bulletin.

M. Fritzsche remet au nom de M. Engelhardt un article portant le titre: « *Ueber den Zusammenhang der Aldehyde mit den zirciatomigen Alkoholen* ». La Classe décide de le faire insérer au Bulletin.

M. Helmersen lit un rapport sur l'ouvrage de M. Tchikhatchev, ayant pour titre: « *L'Asie-Mineure, description physique, statistique et archéologique de cette contrée* ». M. Helmersen exprime la conviction que l'ouvrage en question, encore en voie de publication, promet de devenir le travail le plus complet et le plus instructif du nombre de ceux que l'on possède relativement à cette contrée, et que le public savant a tout lieu d'espérer, que la continuation du labeur de M. Tchikhatchev profitera à la Géologie de l'Asie-Mineure non moins que le 1^{er} volume à la Géographie physique de ce pays. La Classe, admettant les conclusions de ce rapport, décide d'en communiquer une copie à S. Exc. M. le Président.

MM. Jacobi, rapporteur, Fritzsche et Zinine présentent un rapport au sujet des objets d'art coulés par le sculpteur M. Osmond de Préfontaine (Voy. séance du 7 novembre 1856). Les signataires communiquent que l'analyse chimique du métal qui a servi au coulage, a eu pour résultat que ce métal est du zinc, contenant de l'étain en proportions très différentes, de 0.2 jusqu'à 14%. Le contenu de fer dans quelques échantillons, étant fort minime, doit être considéré comme accidentel. La commission se prononce en faveur de l'emploi du zinc dans la confection d'objets d'art et d'ornementation ordinairement coulés en bronze; elle relève l'importance de cette nouvelle industrie en

Russie, qui augmenterait le débit des mines de zinc de Pologne, exploitation d'autant plus désirable que l'emploi de plus en plus répandu du cuivre fait continuellement hausser le prix de ce métal. L'avantage que présente le coulage en zinc, en comparaison de celui en bronze, ne consiste pas d'ailleurs uniquement dans la modicité du prix du métal employé, mais en partie aussi dans la facilité du façonnement, de l'ébarbage, de la ciselure et de la soudure aisée des pièces de rapport; les objets en zinc exposés à l'air prennent une patine grise d'une teinte très agréable et formant une espèce d'oxydation superficielle qui empêche la détérioration du métal. MM. les signataires concluent par exprimer le désir que M. Préfontaine, qui n'a prouvé son aptitude au coulage du zinc que pour des objets d'art de dimensions peu considérables, soit chargé de la confection de quelque statue de moyenne grandeur avant d'être chargé de commandes sur une plus grande échelle. La Classe adhère aux conclusions de ce rapport.

Communications.

M. Baer fait part à la Classe que M. Sapojnicov, fermier des pêcheries de la Couronne aux embouchures du Volga et de la Mer Caspienne, lui a remis pour l'Académie un grand esturgeon (*Acipenser huso* — осётр) de 4 archines et 14 werchoks de long et pesant 17 pouds. Décidé de remercier M. Sapojnicov. Dans une seconde missive datée d'Astrakhan le 27 janvier, M. Baer annonce qu'il se propose de se mettre en route le 29 ou 30 de ce même mois pour effectuer son retour à St. Pétersbourg.

M. Middendorff soumet à la Classe une planche lithographiée destinée à l'atlas de son Voyage en Sibérie, sous le titre: « *Erster Versuch einer hydrographischen Karte des Stanowoi-Gebirges* ». Il dirige l'attention de la Classe sur les progrès inattendus qu'a faits récemment la connaissance géographique d'une partie considérable des territoires représentés sur cette planche, en suite de l'occupation des embouchures de l'Amour. Si d'un côté l'expédition sibérienne de l'Académie a donné l'impulsion à cette colonisation, de l'autre la planche présentée à la Classe, ayant été dessinée déjà il y a nombre d'années, a dû souffrir du retard de son émission, sous le rapport des levées géographiques poursuivies avec tant de succès dans ces derniers temps. M. Middendorff est autorisé à substituer à cette planche une édition revue et corrigée d'après les dernières données, aussitôt que le texte se trouvera sous presse.

M. Tchébychev réfère sur un modèle de wagon soumis au jugement de l'Académie par M. Gladychew, qui en adaptant des roues supplémentaires à son mécanisme, tend à diminuer le frottement des essieux. Bien que M. Tchébychev fasse remarquer, que les projets de construction proposés par M. Gladychew reposent sur des principes bien connus et dont on trouve l'application entre autres dans la machine d'Atwood et dans la cathédrale de Metz, il rend toutefois pleine justice à l'aptitude de M. Gladychew pour les combinaisons mécaniques, vu que la construction de son modèle répond parfaitement à son but. Il en sera fait communication à M. Gladychew, sous forme d'un certificat.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe la mort de M. Zigra, à Riga, membre correspondant de l'Académie dès l'année 1821.

Émis le 23 mars 1857.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперскаго), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 16. *Recherches sur les propriétés de l'élément galvanique.* PETRUSCHEFSKY. 17. *Les espèces d'orme dans le gouvernement de Kiev.* TRAUTVETTER. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

MÉMOIRES.

16. UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE EIGENSCHAFTEN
DES GALVANISCHEN ELEMENTES VON F. PE-
TRUSCHEFSKY. (Lu le 5 septembre 1856.)

(Mit einer lithographirten Tafel.)

Zweite Abhandlung.

In der ersten Abhandlung (Bull. phys.-math. T. XI) habe ich die Resultate meiner Untersuchungen über die Veränderlichkeit des Stromes der Elemente Daniell und Wollaston auseinandergelegt; grösserer Klarheit wegen wurden graphische Darstellungen dieser Veränderungen beigelegt. Das Resultat dieser Untersuchungen war, dass im Anfange der Wirkung beider Elemente die Stromstärke einige Zeit zunahm, bis zu einem Maximum, wonach dann immer eine allmähliche Abnahme erfolgte. Je grösser der in die Kette eingeführte Widerstand war, desto geringer fand ich die Veränderlichkeit des Stromes, so dass, von einer gewissen Grösse des Widerstandes an, die Stromstärke während einer geräumigen Zeit als constant angesehen werden konnte. Wenn nach Verlauf einiger Stunden nach dem Anfange der Strom unterbrochen wird, so zeigt er nach Wiedervereinigung der Kette anfangs eine grössere Stärke, als vor dem Unterbrechen. Beiläufig war auch eine Methode angeführt die Stromstärke mittelst eines beliebigen ganz einfachen Galvanometers zu bestimmen.

Ich werde nun zuerst die entsprechenden Versuche mit den Elementen von Grove, Bunsen, Eisenlohr u. a. auseinander setzen.

In den Elementen von Grove und Bunsen haben meine Bemühungen die Temperatur in den Flüssigkeiten constant zu erhalten ihren Zweck nicht erreicht; die Temperatur ändert sich zu schnell durch die Wirkung des Stromes; die hierdurch bedingte Unvollkommenheit meiner Versuche ist aber in sofern von geringer Bedeutung, als derselbe Umstand immer bei dem gewöhnlichen Gebrauch dieser Elemente stattfindet.

Zunächst folgt eine Beschreibung einiger Versuche, deren Resultate in der Tabelle graphisch dargestellt sind. Die Axe der Abscissen ist hierbei in gleiche Theile getheilt, von denen jeder die Zeit einer Stunde darstellt; die Ordinaten stellen die relativen Grössen des Stromes dar, so dass ein Theil einen Strom von einer solchen Stärke bezeichnet, dass er im Stande ist 1 Cubikzoll (englisch) Knallgas in einer Minute bei einer Temperatur von 13° R. zu entwickeln. Zur Bezeichnung der electromotorischen Kräfte ist eine willkürliche lineäre Einheit gebraucht.

Fig. 17 stellt die Veränderung des Stromes im Elemente Grove bei einer Initial-Temperatur von 15° R. Das spezifische Gewicht der bei diesem, sowie bei den folgenden Versuchen benutzten Salpetersäure war 1,367 bei 13° R.; für die Schwefelsäure wurden 4 Raumtheile Schwefelsäure (sp. Gewicht 1,848) auf 100 Th. Wasser angewendet; nach dem anfänglichen Laden des Elements wurde keine Säure mehr zugegossen. Bei diesem, so wie bei den folgenden Versuchen, waren die Thoncyliner vor dem Laden der Elemente mit verdünnter Säure gut imbibirt worden; die Kette wurde geschlossen nachdem das Element eine Viertelstunde geladen gestanden hatte.

Während der fünf ersten Minuten nahm die Stromstärke beständig zu; in dem darauf folgenden Versuche (Fig. 18) sehen wir eine beständige Abnahme der Stromstärke von Anfang an, obwohl die Temperatur während der ersten zehn Minuten fortwährend zunahm. Dieser Versuch wurde mit demselben Elemente gemacht, nachdem das Zink gereinigt, der Thoncyliner von neuem imbibirt und frische Flüssigkeiten in das Element gegossen waren.

In der folgenden Tabelle sind die Resultate beider Versuche zusammengestellt, wobei auch die jedesmalige Temperatur angegeben ist.

Fig. 17.

Zeit.	Stromstärke.	Temperatur nach Reaumur.
0 St. 0 Min.	1,00	+ 16°
5 "	1,05	20
10 "	0,77	20,5
15 "	0,63	20
40 "	0,39	21
1 " 15 "	0,26	19
2 " 0 "	0,21	21
2 " 30 "	0,15	18
3 " 0 "	0,14	18,5
4 " 30 "	0,12	19
5 " 30 "	0,10	18
6 " 0 "	0,08	17
7 " 15 "	0,07	16

Obgleich bei dem Versuche Fig. 18 die anfängliche Stromstärke grösser als bei dem vorhergehenden war, ist sie doch auch hier, der besseren Uebersicht wegen, als Einheit angenommen.

Zeit.	Stromstärke.	Temperatur nach Reaumur.
0 St. 0 Min.	1,00	+ 15°
5 "	0,86	18,5
10 "	0,66	19
25 "	0,35	15

u. s. w.

In beiden Versuchen wurden Elemente gleicher Grösse angewendet, deren Dimensionen folgende waren: die Länge der Zinkplatte betrug 2,75 Zoll, die Breite 1 Z., die Dicke 0,6 Z.; die Länge des Platinblechs in dem äusseren Gefässe war 5,5 Z., die Breite 1,5 Z.; der innere Thoncyliner hatte einen Durchmesser von 1,7 Z., der äussere einen von 2,2 Z.

Bisweilen kam es vor, dass der Strom anfangs abnahm, nach einiger Zeit aber schnell zuzunehmen anfang, wie z. B. an Fig. 19 zu sehen ist. Die Dimensionen dieses Elementes waren etwas kleiner als bei dem Elemente, das der Fig. 21 entspricht. Bei allen drei vorigen Versuchen bestand der äussere, die Electroden des Elements vereinigende, Leiter nur aus dem ziemlich dicken und kurzen Draht meines einfachen Galvanometers. Fig. 20 zeigt die Veränderung der Stromstärke in einem Grove'schen Elemente von derselben Grösse wie

bei den beiden ersten Versuchen, wo aber ein Widerstand eingeschaltet war, der 12 mal den inneren Widerstand des Elements übertraf. Ich führe absichtlich nur den relativen Widerstand an, weil die Stromveränderung von diesem und nicht von dem absoluten Widerstand abhängt.

Die sehr schnelle Abnahme der Stromintensität in Fig. 17 und 18 hing von der geringen Menge der Flüssigkeiten ab, die die Elemente fassten.

Folgender Versuch (Fig. 21) zeigt die Veränderung des Stromes in einem Elemente von viel grösseren Dimensionen. Das Platinblech in dem äusseren Gefässe hatte eine Höhe von 4,3 Zoll (wovon 4 Z. unter der Flüssigkeit) und eine Länge von 9,4 Z., die Zinkplatte 6 Z. Länge (4 Z. unter der Flüssigkeit) 2 Z. Breite und 0,62 Z. Dicke. Der Durchmesser des äusseren Thoncyliners war 4 Z., des inneren 2,5 Z.

Die Bunsen'sche Elemente geben ähnliche Resultate.

Da eine Temperatur-Erhöhung den Strom verstärkt, so könnte man veranlasst sein zu glauben, die anfängliche Zunahme des Stromes in den Elementen von Bunsen und Grove sei von der Erwärmung der Flüssigkeiten hervorgebracht worden; als ich aber für dasselbe Element Flüssigkeiten von verschiedenen Temperaturen gebrauchte, erhielt ich immer Resultate wie folgendes:

Temperatur nach Reaumur.	Stromstärke.
30	1
29	1,2

u. s. w.

Obgleich hier die Temperatur von Anfang an abnimmt, so nimmt doch die Stromstärke zu; man muss sich folglich nach einer anderen Ursache der Zunahme des Stromes umsehen.

Bei diesen Elementen habe ich wegen der Schwierigkeit den Einfluss der Erkaltung auf die Stromstärke von anderen Einflüssen zu scheiden, keine Versuche über die Veränderungen der Stromstärke gemacht, welche durch Unterbrechungen des Stromes hervorgerufen werden.

Die Daniell'schen Elemente, die zu den bisherigen Versuchen gedient hatten, waren alle mit Schwefelsäure geladen; ich habe nun auch einige Versuche gemacht mit eben solchen Elementen, wo die Schwefelsäure durch eine gesättigte Lösung von Kochsalz ersetzt war.

Fig. 22 zeigt die Veränderung des Stromes in einem solchen Elemente; die Linien sind denen ähnlich die den entsprechenden Elementen mit Schwefelsäure zukommen.

Fig. 23 zeigt die Veränderungen des Stromes in einem Daniell'schen Elemente gleichfalls mit Kochsalzlösung geladen; das zersetzte Kupfervitriol wurde beständig ersetzt, eben sowie die Kochsalzlösung beinahe in constanter Höhe erhalten wurde (s. Ende dieser zweiten Abhandlung).

Ich halte es nicht für überflüssig beizufügen, dass ich auch die Eisenlohr'schen Elemente, die sich von den Daniell'schen dadurch unterscheiden, dass in ihnen die verdünnte Schwefelsäure durch Weinsteinlösung ersetzt ist, untersucht habe. Diese Elemente wirkten während 24 Stunden ohne be-

deutende Veränderung der Stromstärke. Der Strom ist aber überhaupt nicht stark; doch habe ich gefunden, dass diese Elemente für schwache Ströme den Daniell'schen vorzuziehen sind, selbst wenn in letzteren der Strom durch einen vermehrten Widerstand auf dieselbe Grösse reducirt worden ist.

Die Thatsachen, die bisher in den beiden Abtheilungen dieser Abhandlung auseinander gelegt worden sind, beweisen klar, dass die Daniell'schen und sogar oft auch die Wollaston'schen Elemente einen constanteren Strom geben als die Elemente von Grove und Bunsen und dass überhaupt keines der oben angeführten Elemente einen einigermaassen constanten Strom giebt, wenn nicht ein bedeutender Widerstand in die Kette eingeführt ist; hiervon sind Elemente, welche, wie das Eisenlohr'sche, selbst aus schlechten Leitern bestehen und dem zufolge wohl einen constanten, aber zugleich schwachen Strom geben, ausgenommen.

Bevor ich die Mittel angebe constante Ströme von bedeutender Stärke zu erhalten, will ich versuchen die Ursachen ihrer Veränderlichkeit zu erklären.

Aus dem bekannten Ausdruck, den man nach dem Ohm'schen Gesetze für die Stromstärke hat, folgt, dass die Vergrösserung der Stromstärke sowohl durch die Zunahme der electromotorischen Kraft als auch durch die Verringerung des Widerstandes, oder durch beide Ursachen gleichzeitig, bedingt sein kann; die entgegengesetzten Veränderungen bedingen eine Verringerung der Stromstärke.

Die relative Grösse der electromotorischen Kräfte sowohl als der Widerstände wird nach den bekannten Methoden aus den Ablesungen am Galvanometer, der mit einem Agometer gleichzeitig in Anwendung gebracht wird, berechnet. Allein es ist leicht einzusehen, dass die Anwendung dieser Methode für das von mir zu erlangende Ziel nicht hinreichende Genauigkeit darbiete. In der That, da besonders im Anfange der Wirkung der Elemente die Aenderungen der Stromstärke sehr schnell stattfinden, und da nach der angeführten Methode die Widerstände und electromotorischen Kräfte aus vielen verschiedenen Beobachtungen, die einigen Zeitaufwand fordern, berechnet werden, so ist es unmöglich auf diese Weise die gesuchten Grössen mit hinreichender Genauigkeit für einen bestimmten Zeitmoment zu finden. Bis jetzt ist, so viel ich weiss, keine Methode bekannt, den Widerstand schnell für einen gegebenen Fall zu bestimmen. Um die electromotorische Kraft in einem gegebenen Momente nach der Fechner'schen Methode zu bestimmen, führte ich in die Kette, die vorher aus dem zu untersuchenden Elemente und einem einfachen Galvanometer bestand, zugleich ein empfindliches Galvanometer und einen sehr grossen Widerstand ein, der um einige tausend Mal den inneren Widerstand des Elementes übertraf.

In diesem Fall werden die auf die Stromstärke reducirten Ablesungen des Galvanometers den electromotorischen Kräften proportional sein. Wenn man nun für eine, wie früher erklärt worden ist, bestimmte Stromstärke F , nach der eben

angedeuteten Methode die zugehörige electromotorische Kraft K bestimmt hat, so wird der Widerstand L nach der Ohm'schen Formel berechnet. Alle diese Grössen werden aber durch Zahlen ausgedrückt, bei denen nur die relative Grösse von Wichtigkeit ist, und sind nicht auf die für jede Grösse gebräuchliche Einheiten zurückgeführt. Die Genauigkeit dieser Methode wird durch folgende Rechnung dargelegt. Bezeichnen wir mit F die Stromstärke irgend eines Elementes bei dem der gewöhnliche Widerstand l zur Bestimmung der electromotorischen Kraft absichtlich durch den eingeführten sehr grossen Widerstand nl vermehrt ist; bezeichnen wir ferner für ein anderes Element den Strom mit F_1 und den gewöhnlichen Widerstand mit ml , während der neueingeführte Widerstand auch hier derselbe nl bleibt, so haben wir, wenn wir durch k und k' die zu vergleichenden electromotorischen Kräfte der beiden Elemente bezeichnen, folgende Relationen:

$$F = \frac{k}{l + nl} \quad F_1 = \frac{k'}{ml + nl}$$

woraus

$$\frac{F}{F_1} = \frac{k}{k'} \cdot \frac{ml + nl}{l + nl} = \frac{k}{k'} \cdot \frac{m + n}{1 + n}$$

und

$$\frac{k}{k'} = \frac{F}{F_1} \cdot \frac{n + 1}{n + m}$$

Bei meinen Versuchen ist $n = 5000$ und grösser gewesen, m ist nur in seltenen Fällen bis 50 gestiegen, so dass der Werth des Bruches $\frac{n + 1}{n + m}$ in dem am wenigsten vortheilhaften Falle $\frac{5001}{5050} = 0,9903 \dots$ beträgt, d. h. dass in diesem Falle das Verhältniss der electromotorischen Kräfte 0,99 mal das Verhältniss der auf Stromstärken reducirten Angaben des Galvanometer's betrug; in gewöhnlichen Fällen aber war die Genauigkeit dieser Methode viel grösser.

Aus einer grossen Zahl Versuche habe ich für das Daniell'sche Element gefunden:

dass im Anfange der Wirkung die electromotorische Kraft sich beinahe gar nicht ändert; nach einiger Zeit (nach einer Stunde etwa) fängt sie an abzunehmen in einem weit geringeren Verhältniss jedoch als die Stromstärke.

Hieraus folgt, dass die anfängliche Verstärkung des Stromes von einer Abnahme des Leitungswiderstandes abhängt, und dass überhaupt die Veränderlichkeit des Leitungswiderstandes die Hauptursache der Veränderungen der Stromstärke ist.

Hierdurch wird ganz einfach das oben angeführte Factum erklärt, dass der Strom eines Elementes um so constanter ist, je grösser der in die Kette eingeführte Widerstand.

Als Beispiel füge ich in Fig. 24 eine graphische Darstellung der Aenderung der Stromstärke, der beobachteten electromotorischen Kraft, und des aus dem veränderlichen Widerstande des Elementes und dem constanten des Galvanometers berechneten Widerstandes, bei.

Dieser constante Widerstand kann abgezogen werden und

dann zeigen die Reste der Ordinaten eine noch grössere Veränderung des innern Widerstandes in Bezug auf den anfänglichen.

Indess, obschon die Linie der Widerstandsänderung aus Beobachtungen am Agometer nicht mit gehöriger Genauigkeit construirt werden kann, habe ich doch diese Art Beobachtungen nicht vernachlässigt um die Veränderungen des Widerstandes des Elements unmittelbar zu erhalten. Fig. 25 enthält die Resultate der Beobachtungen über die Veränderung des Widerstandes des Daniell'schen Elementes.

Im ersten Theile meiner Untersuchungen sprach ich über die Zunahme der Kraft des Stromes nach der Schliessung eines Elementes, dessen Strom für einige Zeit unterbrochen gewesen war; diese Erscheinung hängt von der Zunahme der electromotorischen Kraft ab.

Als Ergänzung zu diesen Versuchen füge ich noch hinzu, dass, wenn der Strom sehr schwach ist und zwar um einige tausend Mal schwächer als im Elemente selbst ohne absichtliche Einführung eines grossen Widerstandes, dass dann die hierbei sich ergebenden unbedeutenden Veränderungen nur der Veränderung der electromotorischen Kraft zuzuschreiben sind, der Widerstand aber sich nach Verlauf vieler Stunden nur sehr unbedeutend ändert.

Was die Veränderungen sowohl der Stromstärke als auch des Widerstandes und der electromotorischen Kraft im Daniell'schen Elemente anbelangt, so kann man im Allgemeinen Folgendes sagen:

Im Anfange der Wirkung des Elementes ändert sich die electromotorische Kraft nur wenig, nimmt jedoch allmählig ab; der Widerstand nimmt anfangs auch ab, aber in einem viel grösseren Verhältnisse, — daraus entsteht eine anfängliche Zunahme der Stromstärke. Nach einem gewissen Zeitraume (der aber um so länger ausfällt je grösser der Widerstand des eingeführten Körpers ist) hört der innere Widerstand auf abzunehmen und fängt an zuzunehmen, die electromotorische Kraft aber fährt fort abzunehmen; diese zwei Ursachen bedingen eine Abnahme in der Stromstärke, die bis zum Ende dauert. Wird nach geraumer Zeit der Strom unterbrochen, so ist nach abermaliger Schliessung der Kette die electromotorische Kraft grösser als sie vor der Unterbrechung war.

Diese Resultate bleiben dieselben sowohl für ein Daniell'sches Element mit einer Lösung von Kupfervitriol als auch für ein solches mit einer Lösung von Kochsalz.

Diese Variationen, sowohl der electromotorischen Kraft als auch des Widerstandes, können sehr vermindert werden, wenn das Element durch beständigen Zusatz von Kupfervitriol gesättigt und zum Zink immer neue Schwefelsäure zugegossen wird.

Die grösste Abnahme der electromotorischen Kraft, welche ich beim Daniell'schen Elemente beobachtete, so lange das Kupfervitriol seine Farbe noch nicht verloren hatte, war $\frac{1}{11}$; nach Verlust der Farbe (wenn das Kupfervitriol des Elementes nicht mehr gesättigt ist) wird aber die Abnahme noch viel

grösser und dann wirkt dieses Element wie das Wollaston'sche.

Ich habe früher bemerkt, dass bei Versuchen mit dem Grove'schen Elemente es mir nicht möglich war, die Flüssigkeiten bei constanter Temperatur zu erhalten; aus diesem Grunde musste ich, ehe ich die Untersuchungen über die Aenderungen der electromotorischen Kraft u. s. w. schreiten konnte, die Abhängigkeit der electromotorischen Kraft von der Temperatur ermitteln. Zu diesem Zwecke stellte ich Versuche mit den Elementen von Grove und Daniell, von $+3^{\circ}$ bis zu 70° R. an und fand, dass die electromotorische Kraft eines Elementes zwischen diesen Gränzen sich nicht ändert. Was den Widerstand der Flüssigkeiten anbelangt, so ist es bekannt, dass bei erhöhter Temperatur er sich vermindert, und dieses erklärt die bedeutende Zunahme der Stromstärke, welche man bemerkt, wenn ein Element, welches auf einen Körper von geringem Widerstande wirkt, sich erwärmt.

Die Untersuchungen mit dem Grove'schen Elemente führten mich zu folgenden Resultaten:

Die electromotorische Kraft fängt einige Minuten nach der Schliessung der Kette an abzunehmen und diese Abnahme ist hier bedeutender als beim Daniell'schen Element; als Beispiel verweise ich auf Fig. 26, aus welcher die Aenderungen der electromotorischen Kraft und des Widerstandes zu ersehen sind. (Beobachtet mit dem Agometer).

Fig. 27 zeigt die Aenderung der electromotorischen Kraft im Groves'schen Elemente.

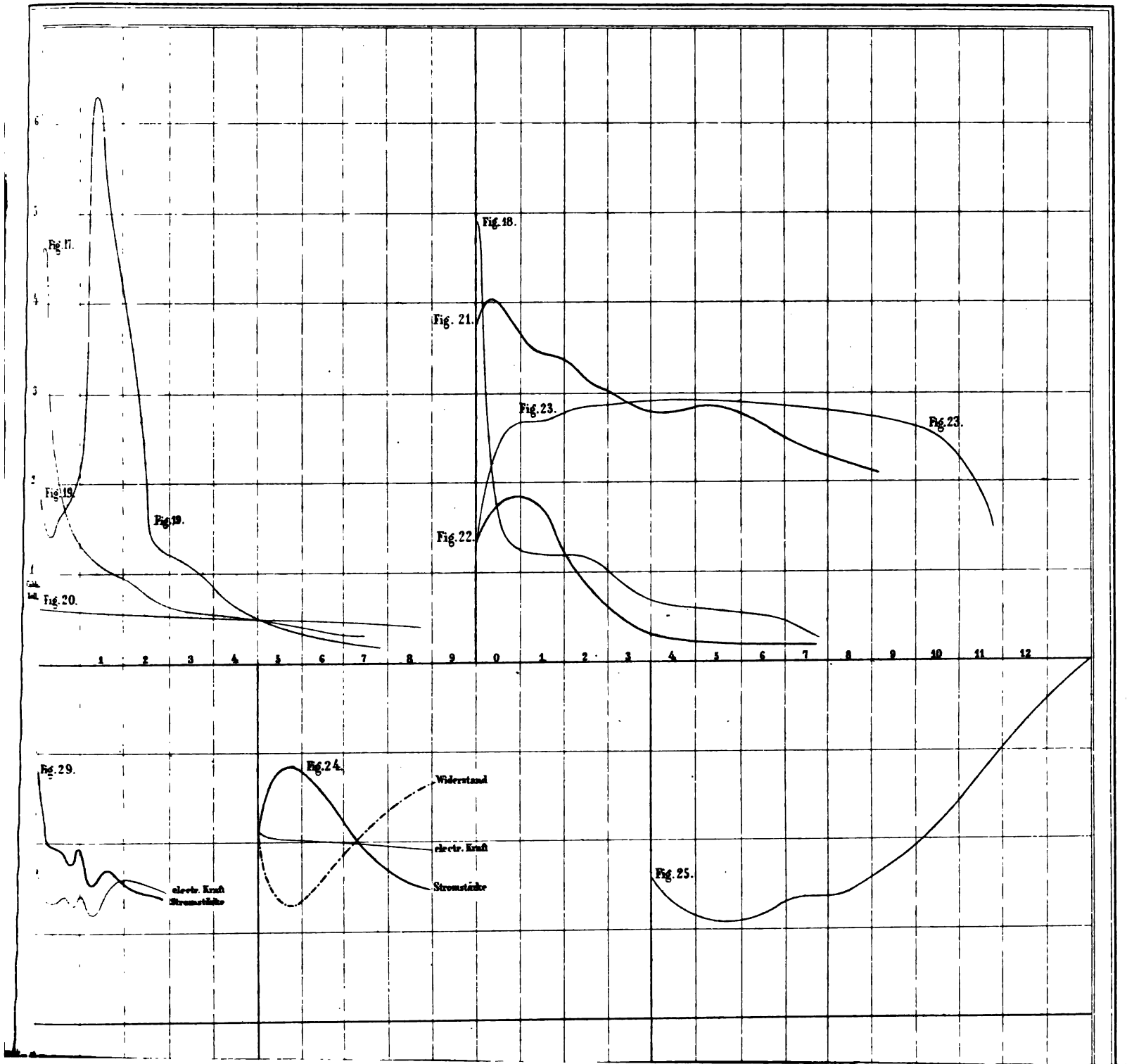
Auf Fig. 28 sieht man die Aenderungen der Stromstärke, der electromotorischen Kraft und des Widerstandes desselben Elementes.

Die Grove'schen Elemente zeigen überhaupt Folgendes: Die electromotorische Kraft nimmt anfangs ab, sowie auch der Widerstand, letzterer jedoch in einem grösseren Verhältnisse, — daraus folgt eine Zunahme der Stromstärke; nachher fängt die electromotorische Kraft, wenn auch um ein geringes (etwa $\frac{1}{100}$) an zuzunehmen, der Widerstand nimmt auch zu, aber wieder in einem viel grösseren Verhältnisse, — daraus folgt eine Abnahme der Stromstärke; endlich nimmt die electromotorische Kraft wieder ab, der Widerstand fährt aber fort zuzunehmen, — daraus folgt dass die Stromstärke allmählig immer schwächer und schwächer wird.

Zu bemerken ist, dass im Allgemeinen, bei Versuchen mit Grove'schen Elementen, viel öfter eine Abweichung von diesen Regeln statt findet, als man es bei Daniell'schen in Bezug auf die für dieses Element früher gegebenen Regeln findet.

Für das Bunsen'sche Element finden ähnliche Gesetze statt, wie für das Grove'sche, nur dass die electromotorische Kraft, statt zuzunehmen, eine längere Zeit constant bleibt und dann erst abnimmt.

Beim Gebrauch der Wollaston'schen Elemente erleidet die electromotorische Kraft oft ganz bedeutende Aenderungen, ehe noch der Widerstand Zeit hat sich im geringsten zu ändern. So zum Beispiel ergab es sich bei einem Versuch, dass die electromotorische Kraft im Verlauf von 20 Minuten sich



um $\frac{1}{2}$ änderte, während der Widerstand sich nicht um $\frac{1}{100}$ geändert haben konnte, da ein sehr grosser Widerstand eingeschaltet worden war, welcher die Stromstärke etwa um tausend Mal vermindert.

Fig. 29 stellt die grossen Unregelmässigkeiten in der Stromstärke eines Wollaston'schen Elements dar.

Aus eben derselben Figur ersieht man, dass die Linie der Aenderungen der electromotorischen Kraft eben so viele Convexitäten hat als die Linie des Stromes.

Da das Wollaston'sche Element nur bisweilen einen constanten Strom giebt, so ist es weniger als die übrigen für den Gebrauch geeignet, und ich habe deswegen über die betreffenden Veränderungen seiner electromotorischen Kraft und seines Widerstandes keine grosse Zahl von Versuchen gemacht. Uebrigens kann die oben für das Daniell'sche Element gegebene Erklärung auch hier Anwendung finden. Ich werde nun speciell erörtern wovon die Aenderung der electromotorischen Kraft und des Widerstandes, jede für sich, abhängt.

Wenn wir mit der electromotorischen Kraft oder mit dem Zähler der Ohm'schen Formel anfangen, so sehen wir, dass sie in jedem beliebigen Elemente, von der Aenderung der chemischen Constitution der Flüssigkeiten abhängig, variirt, und dass ausserdem noch die Oberfläche der Metalle einer Veränderung unterworfen ist, die eine Verringerung der electromotorischen Kraft zur Folge hat. Diese Einflüsse sind besonders merklich nach einer längeren Wirkung des Elementes: die Kupfervitriollösung im Daniell'schen Elemente ist erschöpft und farblos geworden, auf dem Kupfer hat sich Zink abgesetzt; durch Einführung einer neuen Kupferplatte wird dann die electromotorische Kraft bedeutend erhöht.

Die Grösse der electromotorischen Kräfte müsste eigentlich dieselbe sein für alle Exemplare von Elementen derselben Art; dies ist aber in der Wirklichkeit streng genommen nicht der Fall, weil es unmöglich ist sich Metallplatten und Flüssigkeiten zu verschaffen, die einander identisch wären. Diese Verschiedenheit trat auch in den von mir für die electromotorische Kraft verschiedener Elemente derselben Art gefundenen Zahlen hervor, wie sehr ich mich auch bemüht habe gleiche Metalle und Flüssigkeiten zu bekommen. Zum Vergleich der Elemente verschiedener Art unter einander, habe ich für jede Art nicht die Mittelwerthe der verschiedenen Zahlen genommen, sondern ihre grössten Werthe, indem ich auf die Zuverlässigkeit jeder einzelnen Bestimmung der electromotorischen Kräfte nach der im Anfange dieser Abhandlung auseinandergesetzten Methode mich verlassen zu können glaubte.

Die folgende Tabelle enthält die Resultate dieser Vergleiche:

	electrom. Kraft.
Das Element von Grove mit amalgamirtem Zink	1,78
• • • Bunsen.....	1,69
• • • Eisenlohr	1,05
• • • Daniell (SO ₄ HO)	1,00
• • • Daniell (NaCl) ...	1,05

	electrom. Kraft.
Das Element von Daniell (NaCl) mit unamalg. Z.	1,01
• • • Daniell (SO ₄ HO)	0,93
• • • aus Gusseisen und Zink amalgamirt.	1,72
• • • von Wollaston, Zink amalgamirt	0,93
• • • Eisenlohr, Zink unamalgam.	0,99

Die Bestimmung der Aenderung der Widerstände ist complicirter; diese Aenderung hängt erstens von dem Sinken der Flüssigkeiten in dem einen Gefässe und dem Steigen in dem anderen, zweitens von der Aenderung der chemischen Zusammensetzung der Flüssigkeiten und drittens von der Aenderung des Widerstandes des Thongefässes ab.

Was die erste Ursache betrifft, so ist es an sich klar, dass der Widerstand von den Niveau-Veränderungen der Flüssigkeiten nothwendig abhängen muss, weil sich dadurch die Flächengrösse der eingesenkten Theile der Metalle ändert. Es ist leicht zu zeigen, dass hierbei die Widerstandsänderung eben so gross ist, als ob in beiden Gefässen die Flüssigkeit sich bis zu einem Niveau vermindert hätte, welches dem der niedrigeren Flüssigkeit gleichkommt; denn aus unmittelbaren Versuchen geht hervor, dass, wenn ein Element so geladen ist, dass die Flüssigkeiten beider Gefässe gleiches Niveau haben, das Zugiessen zur Flüssigkeit in eines der Gefässe die Stromstärke dann nicht ändert.

Es ist auch leicht einzusehen, dass die Aenderung in der chemischen Zusammensetzung und in dem Sättigungsgrade der Lösungen, mit ihrer Leitungsfähigkeit in engem Zusammenhange steht.

Die Aenderung des Widerstandes des Thongefässes hängt (wahrscheinlich) von einer Verstopfung seiner Poren durch fremde Theilchen, die sich mit den Flüssigkeiten aus dem einen Gefäss in das andere bewegen, ab.

Um die Variation der Stromstärke zu vermindern, muss man erstens darauf bedacht sein, den Einfluss der Niveau-Veränderungen aufzuheben. Dieses kann erreicht werden, wenn man die Flüssigkeit, deren Niveau durch den Einfluss des Stromes sich senkt, durch eine Vorrichtung auf constantem Niveau hält; dann wird das höhere Niveau der anderen Flüssigkeit von keinem Einflusse sein.

In welchem Grade dieses Mittel die Beständigkeit des Stromes fördert, ist aus Fig. 8, Abhandlung I, ersichtlich. Bei diesem Versuche ist das Niveau der Säure durch beständiges Zugiessen constant gehalten.

In dem Maasse als die Kupfervitriollösung im Daniell'schen Elemente geschwächt wird, vergrössert sich ihr Widerstand, so dass die beständige Sättigung dieser Lösung zugleich mit dem vorigen Mittel zur Beständigkeit des Stromes beiträgt; die Erfahrung zeigt aber, dass auch in diesem Falle der Strom noch bei weitem nicht constant ist.

Hieraus kann man schliessen, dass die Hauptänderung des Widerstandes weder von den Niveau-Veränderungen der Flüssigkeiten, noch von der Schwächung der Kupfervitriollösung, sondern von anderen Ursachen abhängt. Diese Ursachen lie-

gen in der Säure und in den Wänden des Thongefässes selbst; da die zweite Ursache nur schwach wirkt, bleibt noch die erste, das heisst die Wirkung der Säure, zu betrachten.

Der folgende Versuch beweist, dass die Hauptänderung des Widerstandes wirklich in dem Gefässe ihren Grund hat, wo die Säure sich befindet. Ein Daniell'sches Element hatte 24 Stunden wie gewöhnlich gewirkt, d. h. der Strom hatte einige Zeit bis zu einer gewissen Grösse zugenommen, und sich dann beständig vermindert; nach Verlauf von 24 Stunden wurde das Gefäss mit der gebildeten Zinklösung gegen ein neues mit frischer Säure vertauscht. Es möge die Anfangsstärke des Stromes bei diesem Elemente 1 sein, so war nach Verlauf einer halben Stunde die Maximumstärke = 1,22; nach 24 Stunden war der Strom = 0,15; nachdem das gebrauchte Säuregefäss gegen ein frisches vertauscht worden war, fand sich die Stromstärke = 0,8; hierauf fand die im Elemente gewöhnliche Zunahme des Stromes bis zu einem Maximum von 0,9 statt.

Es ist klar, dass diese Veränderungen von dem Säuregefässe abhängen. In Folge der chemischen Wirkung des Stromes wird das Zink gelöst und Zinkvitriol gebildet. Da es aus den bis jetzt bekannten Tafeln für die Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten nicht zu erschen ist, welche Flüssigkeit besser leitet, die durch Wasser verdünnte Schwefelsäure, dieselbe Quantität Wasser mit einer equivalenten Menge Zinkvitriol, oder endlich ein Gemisch von beiden, so können wir uns über die Widerstandsänderungen, die in dem Säuregefässe vorgehen, noch nicht vollkommene Rechenschaft geben.

Es scheint jedoch, dass die Erklärung dieser Phänomene schon durch die Resultate der Versuche von Edm. Becquerel über den Widerstand der Flüssigkeiten angedeutet wird. Becquerel unterscheidet unter den Flüssigkeiten zwei Gattungen: in der ersten nimmt die Leitungsfähigkeit mit dem Sättigungsgrade zu; in der zweiten ist dieses nur bis zu einem gewissen Sättigungsgrade der Fall, von da an nimmt aber die Leitungsfähigkeit mit einer vollständigeren Sättigung ab. Zu der zweiten Gattung gehört auch die Lösung von Zinkvitriol.

Oben habe ich schon angeführt, dass im Daniell'schen Element der Widerstand sich anfangs vermindert; dieses hängt wahrscheinlich von der Zunahme der Leitungsfähigkeit in Folge der Bildung von Zinkvitriol ab. Diese Abnahme des Widerstandes fährt bis zu einem gewissen Grade fort, indem mehr und mehr Zinkvitriol aufgelöst wird; von da an beginnt der Widerstand zuzunehmen, und hierin liegt die Hauptursache der ferneren Stromabnahme. Nach Verlauf vieler Stunden seit dem Anfange treten auch andere Ursachen hervor, wie z. B. der Uebergang von Kupfervitriol in das Säuregefäss^{*)}. Hieraus folgt:

^{*)} Im Daniell'schen Element mit Kochsalzlösung anstatt Säure, gehen ähnliche Veränderungen vor, woraus man schliessen kann, dass das sich bildende Chlorzink mit dem Zinkvitriol gleiche Eigenschaften hat, und dass folglich auch dieses Salz wahrscheinlich zu der zweiten Gattung der Flüssigkeiten nach Becquerel gehört.

dass die chemische Wirkung des Stromes die Hauptursache seiner Unbeständigkeit ist; diese Wirkung, indem sie die Zusammensetzung der Flüssigkeiten ändert, äussert sich dadurch einen Einfluss gleichzeitig sowohl auf den Widerstand, als auf die electromotorische Kraft des Elementes.

Da die chemische Wirkung nothwendig mit der Existenz des Stromes verbunden ist, so folgt hieraus, dass die Einrichtung eines Elementes mit constanter Wirkung mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist. Indem man übrigens den jetzt gebräuchlichen Elementen schickliche Dimensionen giebt, kann man ihre Wirkung ziemlich gleichmässig machen. Ich halte es nicht für überflüssig zum Schlusse dieser Abhandlung etwas Näheres über solche Elemente mitzutheilen.

In jedem jetzt gebräuchlichen Elemente (von Grove, Bunsen, Daniell) wollen wir in das äussere Gefäss das in der Form eines hohlen Cylinders gebogene Zink versetzen. Dieser Cylinder steht auf einem kreuzförmigen Holzstücke, das auf dem Boden des äusseren Gefässes liegt; der übrige Raum zwischen dem unteren Rand des Zinkes und dem Boden des Gefässes ist für das Zinkvitriol bestimmt, welches während der Stromwirkung gebildet, in Folge seiner Schwere zum Boden sinkt. Die Höhe dieses Gefässes ist 8 Zoll, der innere Diameter 5 Z., die Höhe des Zinkcylinders 5,5 Z., sein Diameter 4 Z. Der innere Thoncyliner ist für das Platin, die Kohle oder das Kupfer bestimmt; im Daniell'schen Element kann man das Kupferblech in Form eines S biegen, wie gewöhnlich das Platin im Grove'schen Elemente. Am oberen Theil des Kupferbleches ist ein durchlöcherter Kupferkreis befestigt, auf welchen Kupfervitriol-Krystalle geschüttet werden. Dieser Thoncyliner steht mit dem Zinkcylinder auf einem und demselben Holzkreuz, hat eine Höhe von 9 Z. und einen inneren Diameter von ungefähr 3 Z. Für die Elemente von Grove und Bunsen braucht man keinen so hohen Cylinder.

Die folgende Tabelle zeigt die Veränderungen des Stromes, der von einem solchen Elemente nur durch ein Galvanometer von geringem Widerstand geleitet wurde. In das Zinkgefäss war so viel Kochsalzlösung gegossen, dass das Zink ganz in die Flüssigkeit tauchte. (Fig. 23).

Zeit.	Strom.
0 St.	1
1 .	2
2 .	2,1
3 .	2,1
4 .	2,16
5 .	2,16
6 .	2,1
7 .	2,06
8 .	2,05
9 .	1,95
10 .	1,9
11 .	1,5 u. s. w.

17. UEBER DIE ULMEN DES KIEW'SCHEN GOUVERNEMENTS UND DER AN DASSELBE GRENZENDE GEGENDEN. VON E. R. VON TRAUTVETTER IN KIEW. (Lu le 13 février 1857.)

Die vorhandenen Verzeichnisse der Pflanzen des südwestlichen Russlands zählen nicht alle in diesem Landstriche einheimischen Ulmenformen auf, und geben auch von denjenigen Formen, deren sie erwähnen, nur die nackten Namen. Die Bedeutung dieser Namen wechselte aber mehrfach im Laufe der Jahre. Es dürften daher die nachfolgenden Zeilen, welche einen kleinen Beitrag zur vollständigeren und genaueren Kenntniss der Ulmen des südwestlichen Russlands zu liefern beabsichtigen, den Freunden der vaterländischen Flora nicht ganz ungerechtfertigt erscheinen.

I. *Ulmus pedunculata* Foug.

Diese Art tritt im südwestlichen Russland in zwei Hauptformen auf:

1) *typica*: foliis subtus molliter pubescentibus. — *Ulm. pedunculata* Walp. Annal. bot. syst. III. p. 424. — *Ulm. effusa* Hayne Getr. Darst. der in der Arzneik. gebr. Gew. III. Taf. 17. — Schult. Syst. veg. VI. p. 300. excl. var. β . *glabra*. — Reichenb. Icon. fl. germ. XII. fig. 1337. — *Ulm. montana* Sm. Fl. brit. I. p. 282. excl. var. β . (non Sm. Engl. bot.). — *Ulm. alba* Bess. En. pl. Volh. p. 43, 92. — Ledeb. fl. ross. III. p. 648.

Meine Exemplare stammen aus den Gouvernements Kiew (Umgegend der Stadt Kiew), Tschernigow (Umgegend der Stadt Tschernigow), Poltawa (aus dem Kreise Perejaslaw — um Taschan — und aus den Kreisen Lubni und Sjenkow). Im Besser'schen Herbare finden sich Exemplare aus Volhynien (Kremenez) und Podolien (Winniza). Die Pflanze blüht im April und reift ihre Früchte im Mai.

Alle meine an den angezeigten Orten gesammelten Exemplare besitzen nicht scharfe, sondern auf der oberen Fläche glatte Blätter. — Die *Ulm. alba* Kit. (Schult. Syst. veg. VI. p. 300) wird von neueren Autoren zur *Ulm. pedunculata* gebracht. Ich kenne die Ungarische Pflanze nicht, habe mich aber davon überzeugt, dass die *Ulm. alba* Bess. En. pl. Volh. allerdings zur *Ulm. pedunculata* gehört. Im Besser'schen Herbar finde ich zwei sterile Zweige mit der Etiquette „*Ulmus alba* En. pl. Volh.“ und ein Fruchtexemplar, das als „*Ulmus alba*?“ bezeichnet ist. Letzteres gehört zur *Ulm. montana* Wither., die beiden Blattzweige aber, welche die *Ulm. alba* der Enum. pl. Volh. darstellen, unterscheiden sich durchaus in gar Nichts von sterilen Zweigen der gewöhnlichen Form der *Ulm. pedunculata*.

2) *glabra*: foliis utrinque glaberrimis.

Meine Exemplare sind in einem Haine bei Tschernigow am

9. Mai mit reifen Früchten vom Prof. Rogowitsch gesammelt worden.

Die einjährigen Zweige dieser Varietät sind vollkommen kahl. Die Blätter sind klein, 1 — 1½ Zoll lang, ablong-eiförmig, am Rande doppelt-sägeförmig-gezähnt, lang zugespitzt, auf beiden Flächen — auch in der Achsel der Nerven — vollkommen kahl und glatt (nicht scharf), auf der oberen Fläche dunkelgrün, auf der unteren blassgrün; die beiden Blatthälften reichen an der Mittelrippe gewöhnlich gleich weit herab, jedoch ist die eine Blatthälfte an der Basis breit und zugerundet oder schwach halbherzförmig, während die andere Blatthälfte an der Basis keilförmig verschmälert ist. In allen übrigen Beziehungen stimmt diese Varietät vollkommen mit der typischen Form, nur sind die Blütenstiele, Blüten und Früchte etwas kleiner.

Diese ausgezeichnete Varietät ist, so viel mir bekannt, bisher nirgends beobachtet und von Niemandem beschrieben worden. Willdenow brachte zwar in den Spec. pl. I. p. 1325 die *Ulm. glabra* Mill. zu seiner *Ulm. effusa* und ihm folgend citirte auch Smith in der Fl. brit. I. p. 282 unter *Ulm. montana* (floribus pedunculatis, effusis) die *Ulm. glabra* Mill. Huds., wobei er daselbst ausserdem noch eine besondere Varietät dieser *Ulm. montana* mit glatten Blättern unterschied. Später indessen, im Jahre 1811, bildete Smith in den English botany XXXII. tab. 2240 die *Ulmus glabra* Mill. mit fast sitzenden Blüten ab, und brachte zu ihr auch die *Ulm. montana* β . folio glabro Fl. brit. Demgemäss gehören also die *Ulm. glabra* Mill. und die *Ulm. montana* β . folio glabro Fl. brit. nicht zu *Ulm. pedunculata* Foug. Ebensowenig kann zu dieser letzteren die *Ulm. effusa* β . *glabra* Schult. Syst. veg. VI. p. 300 citirt werden, denn Schultes giebt zu derselben nur eben jene Synonyme, welche Smith in der Fl. brit. unter *Ulm. montana* β . folio glabro aufzählt. Schultes wiederholt also nur im Jahre 1820 ein Versehen, das der Autor der Fl. brit. bereits im Jahre 1811 corrigirt hatte. Die *Ulm. effusa* β . *glabra* Schult. ist offenbar, gleich der *Ulm. glabra* Mill. und der *Ulm. montana* β . folio glabro Fl. brit., eine kahlblättrige Form der *Ulm. campestris*.

II. *Ulmus campestris* Sm.

Ulm. campestris Walp. Annal. bot. syst. III. p. 425.

Diese Art zeigt sich auch im südwestlichen Russland sehr vielgestaltig. Die zahlreichen Formen derselben gehören zu folgenden Hauptgruppen:

1) *vulgaris* Walp. l. c. foliis supra scabris, subtus pubescentibus, fructibus parvis. — *Ulm. suberosa* Hayne Getr. Darst. der in der Arzneik. gebr. Gew. III. Taf. 16. — Reichenb. Icon. Fl. germ. XII. fig. 1333. — *Ulm. minor* Reichenb. l. c. fig. 1330.

Mein Herbar enthält Exemplare aus den Gouvernements Kiew (Umgegend der Städte Kiew, Bjelaja-Zerkow und Uman, auch zwischen Slotopol und Spola), Podolien (am Sbrucz) und Cherson (Umgegend Odessa's).

Ich habe diese Form bei uns immer nur strauchartig, nie baumartig gefunden. Es gehört unsere Pflanze also zur *Ulm. carpinifolia* Gleditsch. (in Koch Deutschl. Fl. II. S. 328) und zur *Ulm. suberosa* β . *fruticosa* Willd. Spec. pl. I. p. 1325, Schult. Syst. veg. VI. p. 299. Sie scheint bei uns nur sehr selten zu blühen. Ich habe von der Kiew'schen Pflanze nur ein einziges Fruchtexemplar aufstreifen können. — Die Rinde wird oft sehr dick und bildet durch ihr Aufreissen am Stamme und den Zweigen 4 — 6 fast regelmässige, dicke, korkige Flügel. Indessen wird die var. *vulgaris* bei uns auch ohne korkige Verdickung der Rinde angetroffen. Die Blätter variiren bedeutend hinsichtlich ihrer Gestalt und Grösse.

2) *major* Walp. l. c.: foliis supra scabris, subtus pubescentibus, samaris fere duplo majoribus quam in var. *vulgari*. — *Ulm. major* Sm. Engl. bot. XXXVI. tab. 2542. — *Ulm. campestris* Hayne Getr. Darst. der in der Arzneik. gebr. Gew. III. tab. 15. — Reichenb. Icon. Fl. germ. XII. fig. 1331. — *Ulm. montana* Reichenb. l. c. fig. 1332.

Im Kiew'schen und den angrenzenden Gouvernements ist mir diese Form nicht aufgestossen, jedoch finde ich im Besser'schen Herbar ein Fruchtexemplar derselben aus der Krym.

3) *laevis* Walp. l. c.: foliis supra glaberrimis, plerumque laevibus, subtus praeter axillas nervorum barbatas glabris. — *Ulm. glabra* Sm. Engl. bot. XXXII. fig. 2248. — Reichenb. Ic. Fl. germ. XII. fig. 1334. — *Ulm. montana* β . folio glabro Sm. Fl. brit. I. p. 282. — *Ulm. effusa* β . *glabra* Schult. Syst. veg. VI. p. 300.

Mein Herbar enthält Fruchtexemplare dieser Form, welche zwischen dem 9. und 24. Mai in der Umgegend der Städte Kiew und Tschernigow gesammelt worden sind.

Reichenbach bildet l. c. neben der gewöhnlichen, grossfrüchtigen *Ulm. campestris* var. *laevis* einen Zweig mit sehr kleinen Früchten, ähnlich denen der *Ulm. campestris* var. *vulgaris* ab. Diese letztere Form der var. *laevis*, mit kleinen Früchten, habe ich in unseren Gegenden nicht beobachtet.

III. *Ulmus montana* Wither.

Ulm. montana Walp. Annal. bot. syst. III. p. 425. — Sm. Engl. bot. XXVII. tab. 1887 (non Fl. brit.). — *Ulm. major* Reichenb. Icon. Fl. germ. XII. fig. 1335 (non Sm.).

Ich besitze diese Ulmenart aus den Gouvernements Volhynien, Kiew (Umgegend der Städte Kiew und Uman), Tschernigow (Umgegend der Stadt Tschernigow) und Pottawa (aus dem Kreise Perejaslaw — um Taschan — und aus dem Kreise Lochwiza). Sie blüht im April und reift ihre Früchte im Laufe des Mai.

Die citirte Reichenbach'sche Abbildung entspricht ziemlich genau unseren Exemplaren, jedoch sind die Früchte an diesen etwas breiter, als Reichenbach sie darstellt. Die Blattform ist sehr veränderlich. An den geilen Trieben finden sich bisweilen ausnehmend grosse, fast kreisrunde, an der Basis abgerundete oder herzförmige Blätter, welche grossen Blättern von *Corylus avellana* sehr ähnlich sind. In anderen Fällen bemerkt man an gewissen Exemplaren wenigstens einzelne am oberen Ende in drei sehr kurze und sehr spitze Lappen auslaufende Blätter; sterile Zweige dieser Form aus dem Walde von Bialowicz liegen im Besser'schen Herbar unter dem Namen *Ulm. tricuspidata* Bess., — ein fruchttragender Zweig aus Winniza aber als *Ulm. alba*?. Ich habe diese dreilappige Form auch bei Kiew angetroffen.

Mir scheint, dass die *Ulm. montana* Wither. eine gute Art ist, und dass sie also mit vollem Rechte neuerdings wieder von den Formen abgetrennt worden ist, mit welchen Koch sie vereinigt hatte. Die Früchte der *Ulm. montana* Wither. sind mehr oder weniger elliptisch, gegen die Mitte hin am breitesten, nach beiden Enden hin fast gleichmässig verschmälert, im Centrum, auf dem Fruchtfache selbst, in der Jugend (ob wohl immer?) dicht behaart und erst später, zur Zeit der Fruchtreife, vollkommen kahl, wobei das Fruchtfach vom Grunde des an der Spitze der Frucht befindlichen Ausschnittes weit absteht. An den übrigen Ulmenformen, welche Koch mit der *Ulm. montana* Wither. vereinigte, welche aber neuerdings wieder als *Ulm. campestris* Sm. von ihr unterschieden werden, sind die Früchte gegen das obere Ende hin am breitesten, daher umgekehrt-eiförmig oder umgekehrt-herzförmig (wie mir scheint), schon in der Jugend kahl, während das Fruchtfach den Grund des an der Spitze der Frucht befindlichen Ausschnittes unmittelbar berührt.

Der Umstand, dass Smith an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten unter dem Namen *Ulm. montana* verschiedene Arten verstand, bald die *Ulm. pedunculata*, bald eine Form der *Ulm. campestris*, bald endlich eine dritte, selbstständige Art, hat übrigens nicht wenig zur Verwirrung beigetragen, welche in den Schriften der Botaniker bezüglich der Ulmen herrscht.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

M. Lenz a été nommé membre-correspondant du Comité scientifique du Ministère de la Marine.

La Société: «Der Physikalische Verein zu Frankfurt» a élu M. Fritzsche en qualité de membre-honoraire.

Émis le 30 mars 1857.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 11. *Premières nouvelles botaniques des rives de l'Amour*. II. (Fin.). MAACK et RUPRECHT. NOTES. 12. *Théorie des maxima et minima des fonctions à plusieurs variables indépendantes*. BOUNIAKOWSKY. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

MÉMOIRES.

11. DIE ERSTEN BOTANISCHEN NACHRICHTEN ÜBER DAS AMURLAND. ZWEITE ABTHEILUNG: BÄUME UND STRÄUCHER, BEOBSACHTET VON RICHARD MAACK, BESTIMMT VON F. J. RUPRECHT. (Lu le 16 janvier 1857.)

(Schluss.)

- 16) *Phellodendron Amurense* nov. gen.

Arbor cortice crasso e duplici strato: exteriori insigniter suberoso: interiori citreo e fasciis libri et parenchymate; lignum durum, adultius flavidum. Rami annotini, medulla ampla alba, epidermide grisea solubili lenticellis albis punctata, hornotini pallidiores; cicatrix petiolorum magna duplex; interior orbicularis, exterior reniformis. Stipulae nullae. Folia opposita impari-pinnata, quolibet anno circiter 4; foliola 3 — 5 juga, opposita lanceolata, basi ovata, apice longe acuminata, margine crenata et ciliata, ceterum glaberrima, minute pellucido-punctata, fere coriacea, interdum biennia. Racemus compositus pedunculatus terminalis, fructifer ovatus vel depressus lucidus, ramulis et pedicellis divaricatis ebracteatis.

Flores diclini, 6 ignoti. Floris 2 vestigia in planta semifructifera sequentia: Sepala 5 ima basi connexa, $\frac{1}{2}$ lin. triangulari-ovata, dein seorsim decidua et cicatrices triangulares

obtusas relinquentia. Petala oblongo-spathulata obtusa minuta, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ lin. marcescentia, supra calycem gynophoro inserta, decidua et cicatrices relinquentia, 10, biserialia, inferiora 5 cum sepalis alternantia. Stamina nulla, nisi series altera petalorum sepalis oppositorum pro staminodiis habenda sit. Ovarium 1, subglobosum. Stigma sessile, orbiculatum, dein deciduum et cicatricem orbicularem pallidam plerumque apicalem relinquens. Fructus baccaeformis aromatico-resinosus, amarus, globosus, 4 lin., vertice interdum 5-sulcatus, 5-coccus; coccis verticillatis liberis; endocarpio chartaceo, semen arcte obvolvente, maturo a sarcocarpio solubili in valvas 2 secedente, siccitate elastice convoluto, stramineo. Semina in loculis solitaria (erecta? vel forte tota acie ventrali affixa), dimidiato-ovata $2\frac{1}{2}$ lin.; testa fusco-nigra, elevato-reticulata, crustacea, raphe (hilus?) linearis fere totam aciem ventralem occupans; membrana interna tenuis ad chalazam (in extremitate latiori inferiori seminis sitam) cicatricula fusca ovali $\frac{1}{2}$ lin. notata. Albumen parvum. Embryo rectus. Cotyledones planae crassiusculae ovales basi cordatae, magnitudine fere albuminis eoque candidiores; radícula chalazae fere ex diametro opposita (ergo in fructu supéra brevis crassa; plumula minuta obtusa).

Observ. 1. Sepala rarius connexe decidua, calyce circumcirca soluto. Series interior v. superior petalorum (staminodia) non semper adesse videtur. Rarius vidi petalum 1 (imo 3) seriei inferioris (sepalis alternum) magis evolutum, 1 lin. longum, ovale, intus dense pubescens, reliquis ejusdem floris valde hebetatis. Semina non raro abnormiter oblique divisa, ita ut 2 sint in loculo (altero sterili?).

Observ. 2.° Genus imperfecte adhuc cognitum et anomalum, inter *Terebinthineas* sensu latiori consideratas repono. Inter familias speciales *Burseraceae* cotyledonibus plicato-convolutis, fructu drupaceo, pyrenis osseis, *Zygophylleae* praesentia stipularum, floribus hermaphroditis, embryonibus viridibus, *Rutaceae* foliis alternis, fructu capsulari, haud comparandae sunt. *Anacardiaceae* foliis alternis haud pellucide punctatis, ovario 1-loculari, endocarpio non solubili, radícula seminis incurva uncinata v. laterali etc. recedunt; sed *Pistacia* interdum ovarium triloculare, loculis 2 rudimentariis offert, endocarpium bivalve; altera ex parte *Phellodendron* foliola juniora epunctata et habitum *Pistaciae chinensis* Bge vel *Rhois* cujusdam; sed partes essentielles fructus nimis contradicunt. Cum *Diosmeis* endocarpio solubili cartilagineo sub maturitate penitus soluto et elastice bivalvi magis convenit; sed discrimine sexus, fructu bacciformi et patria eodem gradu distat. Major adest affinitas (jam a D. Maximowicz in litt. conjecta) cum *Zanthoxylois* eodem endocarpium characterem et fructu bacciformi interdum donatis, nec non characterem ligni, foliorum, seminum etc. Sepositis nonnullis characteribus affinitas cum *Boymia* (Juss. Rutac. t. 25, Sieb. et Zucc. Fl. Jap. p. 50, tab. 21) in aprico esset, propter medullam ramulorum, folia, inflorescentiam, flores declivos, calycem, longitudinem petalorum intus pubescentium, rudimenta staminum, numerum et situm omnium partium floralium et fructus, endocarpio, hilo, forma embryonis, situ et forma chalazae; ceterum *Boymia* fructu capsulari 10 sulcato, 10 valvi, carpidiis tantum basi subcoalitis apice divergentibus, dehiscencia endocarpium (cf. Juss. l. c. fig. 39 F) et testa involucreta optime et imo nimium differt. (R.)

Die westliche Verbreitung dieses so höchst interessanten Baumes ist unterhalb der Stadt Aigun beim Dorfe Chormoldshäng, wo er auf einer Insel als hoher Baum vorkommt. Er wurde darauf am mittlern Amur bald in Laubwäldern an den Thalwänden, bald auf Inseln nicht selten, aber grösstentheils einzeln angetroffen, und zuletzt beim Vorgebirge Maje gesehen; weiter stromabwärts bei der Garin-Mündung wussten mir die Eingeborenen zu sagen, dass der Korkbaum dort nicht mehr am Amur selbst, aber noch im Gebirge des rechten Ufers vorkommt. In Blüthe sah ich diesen Baum nicht; die zuerst den 6. Juli am rechten Amur-Ufer unterhalb der Sungari-Mündung beim Flusse Bukatschä gesammelten Exemplare hatten sämmtlich halbreife grüne Früchte; vollkommen reife Früchte sammelte ich vom Baume selbst den 27. September beim obenerwähnten Dorfe Chormoldshäng.

Frucht schwarz, Fruchtfleisch bräunlich-grün von aromatisch-harzigem Geruche und harzig-bitterem Geschmack. Die grössten Bäume, die ich am mittlern Amur sah, waren 50' hoch und bis 2' dick, geradstämmig und mit schöner dichter Krone. Ein 2 Zoll dicker Stamm hat eine tief-furchige-korkartige aschgraue Rinde, deren korkartige Schicht nirgends über Linien dick ist. Bei älteren Bäumen besteht die korkartige Rinde aus zwei von einander scharf abgegränzten Schichten, von denen die äussere stellenweise bis 7''' dick ist und die Farbe des gewöhnlichen Korks hat; die innere aber

citronengelb und 2 $\frac{1}{2}$ ''' und dicker ist; ein solches Stück brachte ich mit. Bei den Eingeborenen sah ich aber Stücke, wo die Korksubstanz bis 3 Zoll dick war.

Aus der korkigen Rinde machen die Eingeborenen am mittlern Amur die Schwimmer zu den Netzen und aus dem sehr festen Holze ihre Schneeschuhe.

Bei den Dauren in der Nähe der Stadt Aigun: *gakunkü-mo*; am mittlern und untern Amur: *kochiōng-mo*; die Rinde heisst: *kochiōng*.

17) *Juglans mandshurica* Maxim. Amur n. 12.

Folia arborum adultiorum maxima bipedalia, 8-juga; tegmentum stellatum in foliolis subinde parum tantum evolutum, sed pili breves glandulosi ubique in pagina inferiori adsunt. Putamen valde diversum ab illo *J. regia*, 8-costatum, inter costas profunde rugulosum, ellipticum, 1 $\frac{1}{2}$ poll. longum, $\frac{3}{4}$ poll. latum, ideoque accedens ad illud *J. cinerea*, sed minus, rugis inter costas crassis obtusis, nec lamellosis acutis. (R.)

Die grössten am mittlern Amur angetroffenen Bäume waren 2' im Durchmesser und hatten eine Höhe von 50 — 60'. Geradstämmige Bäume mit schöner, dichtbelaubter Krone, der untere Theil bald mehr, bald weniger von Aesten entblüsst. Ein 2" dicker Stamm hat eine bellschmutzig-graubraune rissige Rinde ohne Lenticellen; Holz sehr fest.

Die westliche Verbreitung dieses Baumes ist, nach Aussagen der oberhalb des Chingan-Gebirges lebenden Amur-Tungusen, der sich von links oberhalb der Buräja-Mündung (in 49°22' nördl. Breite) in den Amur ergiessende Fluss Ar-birra. Auch an der Buräja kommt er vor, wie diese mir mittheilten. Im Chingan-Gebirge beobachtete ich ihn selbst und sammelte im Herbste (den 13. September) reife Früchte. Von hier aus sah ich ihn auf der ganzen Strecke bis zur Ussuri-Mündung (etwa 350 Werst) nirgends, auch sagten die Amur-Tungusen der Sungari-Mündung, dass er hier nicht vorkommt. Darauf fand ich ihn wieder an der Ussuri-Mündung auf dem Gebirgszuge Chuktschir-churin, und von hier aus war er am mittlern Amur, besonders am rechten Ufer, ein ziemlich häufiger Baum, kam auch am nördlichen Amur noch vor und seine östliche Verbreitung mag der sich von rechts in den Amur ergiessende Chungari-Fluss sein, wo ich ihn den 24. August mit fast ganz reifen Früchten vorfand. Die ersten den 9. Juli an der Ussuri-Mündung gesammelten Exemplare trugen vollkommen ausgewachsene, aber noch unreife Früchte. Wächst in Laub- und gemischten Wäldern und an den bewaldeten Thalwänden. Die am 1. September unterhalb der Ussuri-Mündung gesammelten Früchte waren vollkommen reif; die Fruchtschale goldgelb, wohlriechend. Die Eingeborenen werfen die abgeschälten Nüsse in's Feuer, denn auf diese Weise lässt sich die sehr harte Nuss leichter spalten.

Bei den Bewohnern der Ussuri-Mündung und unterhalb bis zum Flusse Chungari: *kozó*, bei den Tungusen der Sungari-Mündung: *kozka* und oberhalb des Chingan-Gebirges: *kozika*.

18) *Geblera suffruticosa*. Fisch. et Mey., Turcz. Baic. Dah. n. 1010.

Ein einziges Mal am mittlern Amur auf dem felsigen Abhänge des Vorgebirges Ötü den 7. September mit reifen Früchten gefunden. Etwa 5' hoher Halbstrauch.

19) *Geblera Sungariensis* nova spec.

Media fere inter *G. suffruticosam* et *G. chinensem*, a cel. Turczaninow in Fl. Baic. Dahur. sub n. 1010 distinctam et characteres l. c. exhibitos in numerosis spec. visis servantem; ab utrisque vero differt: foliis coriaceis et ramis hornotinis simplicibus. Folia ovalia 1 poll. vel inferiora minora, superiora elliptica $1\frac{1}{2}$ poll. longa, $\frac{3}{4}$ poll. lata. Pedunculi solitarii 3 — 4 lin. Fructus maturi 2 lin. lati, stylis 3 latolinaribus recurvis ad medium usque bifidis, exacte ut in *G. chinensi*. In *G. suffruticosa* pedunculi fructiferi variant 1 — 3. *Andrache chinensis* Bunge foliis ovatis, calycibus et fructibus majoribus, nec non stigmatibus facile differt. (R.)

Nur am mittlern Amur beobachtet und zuerst mit schon reifen Früchten den 4. Juli unterhalb der Sungari-Mündung bei der Gaidschin-Mündung gesammelt. Wuchs hier auf felsigen Abhängen mit *Spiraea*- und *Evonymus*-Arten und war nicht selten. Strauch, erreicht eine Höhe von bis 6'

20) *Celastrus flagellaris* nova sp.

Rami annotini rubro-fusci, flexiles, parce aculeati, aculeis geminis (stipulis caulinis?) supraaxillaribus retrorsis curvatis 1 lin., saepe flagellis terminati. Flagella versus apicem pallidiora, aculeis albidis densioribus et foliis minoribus vestita. Ramuli hornotini pollicares vel breviores, pallide rosei inermes foliosi. Stipulae setaceae multipartitae. Folia annua, longe petiolata, alterna, late ovalia vel rotundata, breve-acuminata, glaberrima, membranacea, venulosa, margine dense et argute serrata, serraturis setaceis. Folia surculorum steriliū late elliptica vel in flagellis ovata minora. Pedunculi axillares solitarii 3 — 4 lin. Calyx 5 partitus, lobis obtusis serrulatis, marcidis et seorsim deciduis. Fructus immaturi 2 lin. globosi, membranacei, stylo $\frac{1}{2}$ lin. terminati, stigmate obtuse sub 5-stellato. Flores et fruct. maturos non vidi, nec rudimenta staminum. — Valde affinis *C. articulato* Bunge Pekin n. 80, dioico, volubili, inermi, foliis obovato-rotundis brevissime cuspidatis, crenato-serratis, serraturis obtusis conniventibus, cyma florum 8 terminali multiflora, axillaribus sub 5-floris, petalis $1\frac{1}{2}$ lin., cyma 2 sub 3 flora vel abortu 1 flora; capsula matura aurantiaca 2 — 3 valvi, valvis 4 lin. — Aliam e Fl. Pekinensi vidi speciem *C. articulato* valde affinem, *C. Tatarinowii*: polygamam, ramis annotinis interdum pedalis crassioribus, foliis majoribus late ovalibus glaucescentibus, subcoriaceis diversam. (R.)

Dieser Strauch ist mir nur von einem Standorte und zwar vom mittlern Amur, rechtes Ufer oberhalb der Sungari-Mündung, bekannt. Wächst hier im Laubwalde, schlängelt sich an benachbarte Bäume und erreicht eine Höhe von etwa 7'. Die am 27. Juni gesammelten Exemplare hatten unreife Früchte.

21) *Rhamnus davurica*. Pallas, Max. Amur n. 11.

Nur am mittlern Amur von oberhalb der Sungari-Mündung bis etwa 300 Werst unterhalb der Ussuri-Mündung angetroffen. Wächst in Laubwäldern, an den Thalwänden und auf den grössern bewaldeten Inseln. Die zuerst den 28. Juni oberhalb der Sungari-Mündung gesammelten Exemplare hatten noch ganz unreife Früchte; den 17. Juli hatte er unterhalb der Ussuri-Mündung beim Vorgebirge Cholalki noch unreife Früchte. Reife Saamen sammelte ich den 11. September am linken Amur-Ufer oberhalb der Sungari-Mündung.

Bei den Tungusen der Sungari-Mündung: *söksömkí*.

22) *Evonymus verrucosus*. Scop?, Max. Amur n. 9.

Forma Amurensis a typica europaea praecipue recedit foliis utrinque dense pubescentibus; capsula roseo-purpurea, basi multo angustior apice magis dilatata, lobis productionibus incurvis, arillo croceo. Sed spec. quaedam Sieberiana ex Austria inferiori folia subtus puberula offerunt, in Uralensibus capsulae coloratae et in Ghilanensibus figura fructus memorata redit. (R.)

Wurde nur am mittlern Amur und zwar zuerst den 13. Juli mit unreifen Früchten an der Ussuri-Mündung an den felsigen Abhängen des Chuktschir-churin gefunden. Auch weiter stromabwärts sah ich ihn: von der Garin-Mündung aber verlor ich ihn aus den Augen. Strauch von 4 — 5' Höhe. Den 1. September wurden am rechten Amur-Ufer beim Vorgebirge Kirmis einige Exemplare mit reifen Früchten gesammelt.

23) *Evonymus Maackii* nov. sp. — *E. europaeus*? Maxim. Amur n. 8.

Simillimus *E. europaeo*, sed differt sequentibus: Folia (etiam juniora) multo firmiora subcoriacea, subtus laevigata (nec rugulosa), superiora elliptico-lanceolata longius acuminata, margine argutius serrata, ceterum glaberrima. Antherae nigro-violaceae (nec flavae). Cortex ramorum annotinorum et tertii anni multo obscurior, saepe colore nigrescente suffusus. Vidi specimen floriferum Pallasii. cui propria manu adscriptit «*Rhamni* spec. e Dahuria». *E. europaeus* Thbg. Fl. Japon. p. 100 sec. spec. origin. ab Amurensi paulo differt figura foliorum et forma capsulae, neque convenit cum descriptione *E. Sieboldiani* Blume Bidr. p. 11:7. *E. Maackii* etiam accedit ad *E. micranthum* Bunge Pekin. n. 79 propter colorem antherarum et acumen foliorum, sed differt petalis majoribus, foliis non glaucescentibus, majoribus, filamentis longioribus etc. (R.)

Kommt am ganzen Amur vor. Am obern Amur fand ich ihn zuerst oberhalb der Seja-Mündung, nach Osten hin wurde er von der Garin-Mündung an selten. Sträucher von 5' am obern und bis 10' am mittlern Amur. Wächst auf belaubten flachen Ufern der sandigen Inseln; sehr entwickelt fand ich ihn auf den Thonschiefer-Entblössungen bei der Gaidschin-Mündung. Die vom 13. — 18. Juni an den Seja- und Burja-Mündungen gesammelten Exemplare waren in voller Blüthe. Mit unreifen Früchten fand ich ihn den 4. Juli unterhalb der

Sungari-Mündung; vollkommen reife Früchte nahm ich von der Ussuri-Mündung den 4. September mit.

24) *Evonymus macropterus*, nov. sp. — *E. latifolius*? Maxim. Amur n. 10.

Affinis *E. latifolio*, sed optime distinctus. Capsula 4-alata, alis roseis $\frac{1}{2}$ poll., versus basin dilatatis 2 lin. latis. Folia obovata (numquam ovata) obtuse acuminata. Cortex laevigatus fuscus; in *E. latifolio* flavidus rimosus et stratum crassum suberosum formans, lenticellis parvis albidis; anne hoc in trunco adultiori *E. macropteri*? (R.)

Ein 10' hoher und 1" dicker Strauch. Bei einem 1" dicken Stamme war die Rinde graubraun mit Längsfalten, Lenticellen klein, weisslich, von allen mitteleuropäischen stark abweichend.

Diese Art wurde von mir nur am untern Amur und zwar oberhalb Kisi beim Flüsschen Kurfi auf felsiger Thalwand in gemischtem Walde gefunden. Die am 7. August dort gesammelten Exemplare hatten nicht aufgesprungene Früchte mit reifen Saamen.

Bei den Amur-Tungusen: *pearé*.

25) *Maackia Amurensis* Maxim. Amur n. 13.

Cotyledones sub germinatione hypogaeae vel potius perigaeae; folia primordialia opposita, simplicia, petiolata, conduplicata, cordata. (R.)

Die grössten von mir am mittlern Amur unterhalb der Ussuri-Mündung (Vorgebirge Kirmis honkoni) gesehenen Bäume waren bis 35' hoch, bei 1' Stammdicke. Der Baum gerade, vom Boden auf bis 10' von Aesten entblösst.

Ein $1\frac{1}{4}$ " dicker Stamm von der Buräja-Mündung hatte eine hellbraune glänzende Rinde und aufgerollte Lamellen; die Lenticellen in Gruppen, warzenförmig. Ein junger, $\frac{3}{4}$ " dicker Stamm von oberhalb der Ussuri-Mündung hatte einen dunklen Stamm. Altes Holz braun; Splint gelblich-weiss.

Wächst, als 15' hoher Baum, auf flachem sandigen Uferlande, vergesellschaftet mit *Acer Ginnala*, *Prunus Padus*, *Crataegus pinnatifida*, und auf den mit Laubholz bedeckten Abhängen und Waldrändern. Als Strauch auf flachen sandigen Inseln.

Zuerst fand ich diesen Baum an der Buräja-Mündung (49°22' nördl. Breite); er kommt aber nach Aussage der Eingeborenen auch noch westlicher vor. An beiden Ufern des mittlern und untern Amur bis nach Kisi hin (51°42' nördl. Breite) häufig, wird am untern übrigens seltener und kleinwüchsiger.

Die am 19. Juni an der Buräja-Mündung (linker Zufluss des Amur oberhalb des Chingan-Gebirges) gesammelten Exemplare waren sämtlich mit Blütenknospen. Am 6. und 8. Juli unterhalb der Sungari-Mündung waren nur noch wenige in Blüten, die übrigen schon mit Fruchtsätzen; den 5. August oberhalb Kisi beim Dorfe Poljá mit unreifen Früchten. Auf meiner Rückreise sammelte ich den zweiten September unterhalb der Ussuri-Mündung am rechten Amur-Ufer bei der

Mündung des Dausomán vollkommen reife Früchte und Saamen.

Am ganzen mittlern Amur *chótola* genannt; an der Sungari-Mündung: *gorróng-mo*.

26) *Caragana Altagana*. Poir. (Turcz. Baic. Dah. n. 295).

Spec. sterilia quidem, sed simillima Baicalensibus Turczaninowii, diversa autem a *C. microphylla* Lam. Fructifera adsunt a D. Schrenk reperta fine Junii et init. Julii 1856 ad fl. Amur prope Maji et ad promontorium Kyrmu. (R.)

Den 17. Juli unterhalb der Ussuri-Mündung am rechten Amur-Ufer auf der felsigen Thalwand Cholalki ohne Blüten und Früchte gesammelt.

Ein 6' hoher Strauch.

27) *Lespedeza bicolor*. Turcz., Maxim. Amur n. 15.

Legumina matura 2 — 3 lin., stipite rostroque $\frac{1}{2}$ lin. Semen 1 lin. obovatum v. cuneatum, maturitate rufum et nigro-maculatum. (R.)

Vollbelaubter und blütenreicher Strauch mit daumdicke Stamme, bald rosenrothen, bald violetten, schwach riechenden Blüten.

Am obren Amur zuerst oberhalb der Seja-Mündung, am rechten Amur-Ufer auf grasigen Thalwänden als kleinen, etwa 2' hohen Strauch den 14. Juni gesammelt. Weiter stromabwärts wird er häufiger und nimmt an Grösse zu. An der Sungari-Mündung tritt er als 7 — 10' hoher Strauch auf und nach Osten verfolgte ich ihn bis zur felsigen Thalwand ongmá chongko, am linken Amur-Ufer bei der Ölbin-Mündung oberhalb des Garin, wo er noch als kleiner, etwa $2\frac{1}{2}$ ' hoher Strauch wuchs. Am schönsten und entwickeltsten sah ich diesen Strauch an der Sungari-Mündung, wo er in Laubwäldern und Waldrändern wuchs. Die den 14. Juni (Seja-Mündung) und den 23. Juni (unterhalb des Chingan-Gebirges) gesammelten Exemplare waren noch nicht aufgeblüht. Die ersten aufgeblühten fand ich den 2. Juli an der Sungari-Mündung. Blüthezeit dauert den ganzen Juli; den 24. Juli fand ich ihn unterhalb der Ussuri-Mündung an der rechten Thalwand, beim Dorfe Doolin noch blühend und mit unreifen Früchten. Die ersten reifen Früchte sammelte ich den 29. August am mittlern Amur oberhalb des Dorfes Cholá. Den 13. September reife Früchte aus dem Chingan-Gebirge mitgebracht.

Die Tungusen von der Sungari-Mündung nennen diesen Strauch: *tschakamki*.

28) *Prunus Padus*. L., Midd. Ochot. n. 98. Turcz. Baic. Dah. n. 377.

Am ganzen obren und mittlern Amur bis unterhalb der Sungari-Mündung häufiger Waldbaum. Am obren Amur, besonders auf Inseln und Ufersäumen, wo er ganze Strecken bedeckte. Unterhalb der Ussuri-Mündung auf der felsigen Thalwand Cholalki sammelte ich noch diese Art; ob er aber weiter unterhalb am mittlern und untern Amur noch vorkommt, lasse ich ungesagt, denn obgleich ich dort häufig hochstämmige Bäume sah, will ich nicht mit Bestimmtheit

behaupten, ob sie dieser oder der nachfolgenden Art angehören. Unterhalb des Chingan-Gebirges und bei der Sungari-Mündung sah ich sie am grössten; Bäume von 50' Höhe und $1\frac{1}{2}$ — 2' Durchmesser waren nicht selten. In voller Blüthe fand ich ihn zuerst an der Schilka bei der Dabán-Mündung den 21. Mai; den 4. Juni war er bei Albasin schon verblüht. Mit unreifen Früchten, aber fast reifen Saamen wurde er den 23. Juni unterhalb des Chingan-Gebirges gesammelt.

Bei den Amur-Tungusen der Sungari-Mündung: *mülmódo* (vielleicht mandschurisch); die Orotschonen nennen diesen Baum *ingón-kura*. Die Frucht wird von den Manegern, Bewohnern des obern Amur, in grosser Menge gesammelt, getrocknet und im Winter roh und gekocht in ihren Fleisch- und Fischbrühen verbraucht; sie heisst bei ihnen *injákta*. Die getrockneten, sammt den Steinkernen gestossenen Früchte werden von den Einwohnern in Menge ohne Schaden genossen.

29) *Prunus (Padus) Maackii*, nova sp.

Rami steriles et folia nullo modo a *P. glandulifolia* Maxim. Amur n. 17 distingui possunt, sed in nostra adest racemus multiflorus $1\frac{1}{2}$ poll. basi folio 1—2 fultus, ita ut in vicinitate *P. Padi* collocanda sit, cui ceterum propter folia glanduloso-punctata racemum brevem et pedicellos fructiferos divaricatos v. reflexos 2-lineales et drupas parvas valde dissimilis. Rami floriferi *P. glandulifoliae* gemmas unifloras gerunt minime cum illis *Padi* comparandas; talis ramulus florifer a D. Maximowicz missus folia juvenilia gerit jam glanduloso-punctata, omnem igitur suspicionem removet confusionis cum ramulo adulto adjecto, a *P. Maackii* possibili modo desumpto. His accedunt aliae differentiae e putamine minori, $1\frac{1}{2}$ lin., glandulis 1—2 crassis ad basin foliorum circa petiolum et e stipulis 2 lin. glanduloso-pectinatis petiolo saltem duplo brevioribus. (R.)

Baum mit geradem 35' hohem und $\frac{3}{4}$ ' dickem Stamme; am untern Amur sah ich nur bis 10' hohe Bäume. Ein junges Exemplar von $\frac{3}{4}$ " Durchmesser hat eine glänzende, rothbraune, unserm Weichselstrauch ähnliche, in sehr dünne Fetzen sich lösende, Rinde. Lenticellen grau, 2''' lang. Frucht schwarz, halb so gross wie bei *Prunus Padus*.

Zuerst den 13. Juli an der Ussuri-Mündung, an der Thalwand des Chuktschir-Gebirges mit reifen Früchten gesammelt, später hin und wieder auch unterhalb der Ussuri-Mündung am mittlern und untern Amur gesehen. Wächst in Laubwäldern und an den bewaldeten Thalwänden.

30) *Spiraea salicifolia* L., Midd. Ochot. n. 101. Turcz. Baic. Dah. n. 384.

Am ganzen Amur ziemlich häufig. Wächst auf hochgrasigen Ufersäumen, in grasigen Laubwäldern an den Thalwänden, besonders häufig auch auf Inseln und Flachlande auf sandigem Boden. Mit noch nicht offenen Blüten sammelte ich ihn den 6. Juni am linken Amur-Ufer unterhalb der Onon-Mündung; den 8. Juli fand ich ihn unterhalb der Sungari-

Mündung auf hochgrasigem Flachlande in voller Blüthe. Die Blüten sind hellfleischfarben; Knospen rosenroth. Strauch 5—6' hoch.

Die Tungusen an der Ussuri-Mündung nennen ihn *boldkto*.

31) *Spiraea alpina* (Pallas, Turcz. Baic. Dah. n. 383). Var. *dahurica*.

Planta baicalensis seu typica Pallasii Fl. Ross. t. 20 folia partim integerrima, partim dense serrulata praebet; hoc rarius in altaica observatur habitu paululum diversa, sc. foliis propter ramulos abbreviatos densioribus, plerumque integerrimis, florendi tempore brevioribus. Evidentius differt dahurica (etiam culta) corymbis serotinis, foliis jam ante flores explicatos longioribus, versus apicem saepe incisura una alterave marginali, sed numquam dense serrulatis. Forte nova species aut var. angustifolia *Sp. chamaedryfoliae* (nisi medulla sat ampla impediret), accedens ad *Sp. flexuosam* Cambess. tab. 26. (R.)

Nur am linken Schilka-Ufer bei der Dabán-Mündung gesammelt. War den 21. Mai noch nicht aufgeblüht. Wuchs ziemlich häufig in einer schattigen Schlucht. Am Amur selbst nicht bemerkt. Strauch 4—5' hoch.

32. *Spiraea sericea*. Turcz. Fl. Baic. Dah. n. 380.

Species polymorpha. Folia in nostris spec. breviora magis sericea, quam in planta originali Turczaninowii, ovata vel elliptica, haud lanceolata. Flores diametro 3 lin. Variat foliis adultis supra dense pubescentibus, subtus vix sericeis, carpidiis dorso glabris; haec infra ostium fl. Sungari. (R.)

Von mir am ganzen obern und mittlern Amur ziemlich häufig gefunden. Wächst wie die vorige Art, am liebsten auf grasigen Uferwiesen, wo sie oft ganze Strecken bedeckt; hin und wieder auch auf hochgrasigen Abhängen der Thalwände. Strauch 4—5' hoch. Im Aufblühen sammelte ich sie schon den 19. Mai an der Schilka, 40 Werst unterhalb der Gorbiza-Mündung; in voller Blüthe am 27. Mai bei Albasin; den 7. Juni waren am Onon alle Sträucher verblüht. Den 4. Juli wurde dieser Strauch unterhalb der Sungari-Mündung mit fast reifen Früchten gesammelt.

33) *Spiraea chamaedryfolia*. L.?

Spec. nimis juvenile, ex ligno potius *Sp. flexuosa* Turcz. Baic. Dah. n. 378. Certe diversa a *Sp. chamaedryfolia* Midd. Ochot. n. 99, propter folia juniora breve ovata profundius dentata glaberrima; an eadem ac seq. No. 34? (R.)

Diese Art wurde von mir nur an einem einzigen Orte, am rechten Amur-Ufer bei der Jelnitschnaja-Mündung den 24. Mai mit noch nicht offenen Blüten gesammelt. Wuchs hier auf Schutthaufen am Fusse der felsigen Thalwand. Strauch 2—3' hoch.

34) *Spiraea flexuosa* Fisch.

Fide spec. cult. e seminibus a b. Fischer acceptis, in Hort. Dorpat. 1827 enatorum (non *Sp. flexuosa* Cambess.). Huc *Sp. chamaedryfolia* Ledeb. Fl. Alt. p. p, nempe spec. a Meyer

ex umbrosis pr. Buchtarminsk et Alexandrowskoi. Carpellis extus gibbis, intus styliferis cum *Sp. flexuosa* Turcz. Baic. Dah. n. 378 convenit; an varietas? foliis late ovatis inciso-serratis 1¹/₂ poll. longis, 1 poll. latis vel minoribus ovato-rotundatis. Medulla ramorum 2—3-ennium ampla; ramuli valde flexuosi tennes; corymbus depauperatus 3—5 florus. Diversa a *Sp. ulmifolia* Scop. ramis flexuosis, foliis floribusque minoribus. (R.)

Auf einer bewaldeten hochgrasigen Insel gegenüber der Ussuri-Mündung den 1. September mit reifen Früchten gesammelt. Strauch 2' hoch.

- 35) *Rubus Idaeus*. L., Midd. Ochot. n. 113. Turcz. Baic. Dah. n. 393.

Kommt am ganzen Amur vor, am obren Laufe desselben häufiger. Wächst in schattigen Schluchten der Thalwände und hin und wieder in Laubwäldern. Eine Abart mit unterhalb grünen Blättern wurde den 6. Juni blühend, unterhalb der Onon-Mündung gesammelt.

- 36) *Rosa acicularis* Lindl. Midd. Ochot. n. 120.

Fand ich häufig am obren Amur. wuchs hier bald auf Inseln (seltener), bald an den felsigen Thalwänden. Strauch 3—4' hoch. Den 4. Juni mit stark entwickelten Blütenknospen; den 8. Juni unterhalb der Onon-Mündung sämtlich aufgeblüht.

Bei den Orotschonen: *suptilla*; bei den Manegern: *kdkukta*.

- 37) *Rosa cinnamomea*. L. var. *R. davurica* Pallas.

Am obren und mittlern Amur häufig. Wächst am liebsten auf hochgrasigen Uferwiesen, wurde aber auch an felsigen Thalwänden und auf flachen Inseln gefunden. Der grösste Strauch (unterhalb der Sungari-Mündung, bei der Gaidschin-Mündung) war 5—6' hoch; blühend wurde er zuerst am obren Amur unterhalb der Kumara-Mündung den 11. Juni gesammelt; den 18. Juni an der Buräja-Mündung. Die den 21. Juli unterhalb der Ussuri-Mündung bei der Thalwand Uksämi gesammelten Exemplare hatten vollkommen entwickelte, aber noch wenig gefärbte Früchte.

Bei den Tungusen an der Sungari-Mündung: *khajt* und *tschaamd* (mandshurisch). Bei den Goldi am untern Amur: *omaktä*.

- 38) *Crataegus sanguinea*. Pall., Midd. Ochot. n. 122. Turcz. Baic. Dah. n. 436.

Folia coëtanæ utrinque pubescentia.

Kommt am ganzen obren Amur vor, woher ich Exemplare mitbrachte; wächst in Laubwäldern und auf flachen sandigen Inseln als 10' hoher Strauch. Ich glaube ihn auch am mittlern Amur gesehen zu haben (vielleicht die Abart *β. villosa* Maxim. Amur. n. 20). An Exemplaren, die den 2. Mai auf dem Baronskoi ostrow bei Nertschinsk gesammelt wurden, waren Knospen und Blätter noch nicht entwickelt. Blühend fand ich ihn schon am 25. Mai am obren Amur, bei der Oldoi-Mündung, und fast reife Früchte hatte er den 15. Juni oberhalb der Stadt Aigun am linken Amur-Ufer.

Bei den Orotschonen und Manegern am obren Amur: *dtschakika*.

- 39) *Crataegus pinnatifida*. Bunge, Maxim. Amur n. 19.

Spec. sterilia plerumque offerunt folia minora, profundius divisa; in his tantum spinas vidi axillares 4—5 lin. longas, stipulas lineares 5 lin. glanduloso-serratas rectas basi semicordatas. In spec. defloratis stipulae falcatae multo latiores, inciso-serratae, pedunculi et calyces omnino glabri, styli 3 v. 4. Cortex ramorum annotinorum griseus (nec cinnamomeus, lenticellis crebris adpersus ut in Pekinensi); folia saepe minus argute et crebre serrata; sed notae hae non semper deprehenduntur, ideoque haud sufficiunt ad varietatem constituendam. (R.)

Kommt am obren Amur, doch häufiger am mittlern vor; wird zum untern Amur hin seltener. Wächst am liebsten auf sandigen Inseln und Flachlande, seltener an Laubwaldrändern. Strauch armdick und 10' hoch. Die den 18. Juni an der Buräja-Mündung gesammelten Exemplare waren schon abgeblüht und den 4. Juli waren die Früchte noch unreif. Mit ganz reifen Früchten Ende August und Anfang September gesammelt. Früchte scharlachroth, wohlgeschmeckend und mit ziemlich sparsamem Fleische.

Bei den Tungusen an der Sungari-Mündung und unterhalb: *ofukta*; unterhalb der Ussuri-Mündung: *dtscharaktä*.

- 40) *Pyrus baccata*. L., Turcz. Baic. Dah. n. 440. (Maxim. Amur n. 21?)

Nur am mittlern Amur gesehen. Exemplare zu sammeln habe ich leider versäumt. Kommt hier häufig (besonders unterhalb der Ussuri-Mündung) auf flachen bewaldeten Inseln vor. Auf meiner Rückreise brachten die dortigen Tungusen mir in den ersten Tagen des September häufig reife Früchte dieser Art, die sie *onikta* und den Baum *onäng-kura* nannten.

- 41) *Pyrus Ussuriensis*. Maxim. Amur n. 22.

Semina fusco-nigra oblique ovata, 3—4 lin. longa, 2 lin. lata. (R.)

Ich bekam diesen Baum selbst nicht zu Gesicht. Auf meiner Rückreise aber brachten mir am mittlern Amur unterhalb der Ussuri-Mündung die Bewohner des Dorfes Sachatschi (am rechten Amur-Ufer) den 31. August reife Früchte, die höchst wahrscheinlich dieser Art angehören. Die Bewohner des Dorfes behaupteten, dass er hier an der Thalwand in den Wäldern als grosser und ziemlich dickstämmiger Baum vorkommt. Die Frucht von der Grösse und Form einer Bergamotte, grün, holzig, herbe, aber nachgereift braun, weich und geniessbar.

Die dortigen Bewohner nannten die Frucht *tschälükta*.

- 42) *Sorbus Aucuparia*. L., Maxim. Amur n. 24.

Am ganzen Amur nicht selten gesehen. Wächst auf den Thalwänden, hin und wieder auch auf den bewaldeten Inseln: häufiger am obren Amur.

Bei den Orotschonen am obren Amur: *motkta*, an der Ussuri-Mündung *miläng-kura*.

43) *Philadelphus tenuifolius*. Maxim. Amur n. 25

Torrey et Gray (Fl. bor. Amer. I, 595), nescio cur, species Schraderianas omnes, etiam *Ph. latifolium* cum *Ph. grandifloro* Willd. = *inodoro* Michx. conjungunt. Simili modo *Ph. tenuifolium* aliqui identicum sibi fingere possent cum *Ph. coronario* L. vel potius cum *Ph. inodoro* Michx., nam flores illius inodori sunt, referente ipso D. Maximowicz (conf. supra Bull. p. 234). Hic vix specimina atypica publicanda selegit et misit; prorsus identica et inter se quam maxime conformia sunt omnia a D. Maack e 2 aliis locis reportata, consistentiam tenuem foliorum et reliquos characteres l. c. exhibitos in statu fructifero quoque servantes; vidi etiam specd. latifolia (ceterum simillima) florifera fine Junii lecta a D. Schrenk pr. Maji, ubi Goldis amurensibus *Gelfe* audit Speciem igitur sui juris crederem. Cum *Ph. latifolio* praeter notas l. c. datas propterea adhuc comparavi, quod in utrisque inflorescentia similis haud semper racemum perfectum constituat, ideoque species ambae pari jure ad utramque referri possent sectionem, a Schrader in Decand. Prodr. propositam; forma et consistentia foliorum interdum in utraque specie sat-similis; ceterum *Ph. latifolius* optime differt ramis crassis, praecipue vero indumento copioso adpresso foliorum et calycis. *Ph. coronarius* locis quibusdam utique varietatem emittit tenuifoliam a *Ph. tenuifolio* amurensi caute distinguendam; vidi talem ex Apennino Luccensi; planta austriaca e Steyer ramis annotinis crassis purpureis, calyce majore, racemo etc. dissimilis, in diversis speciminibus consistentiam firmiorem foliorum offert. (R.)

Ad fluv. Amur altera *Philadelphii* species (*Ph. Schrenkii*) provenit, a D. Schrenk pr. Pachale 23 Junio 1856 detecta. Primo obtutu a *Ph. tenuifolio* diversa adparet: ramulis hornotinis longioribus pedalibus magis foliosis (nec 2—3½ poll., tantum 2 paria foliorum gerentibus), annotinis crassis, foliis firmis, evidentius 5-nerviis, elliptico-lanceolatis, usque ad 3½ lin. longis et 1¼ latis, racemo plerumque 9-floro, floribus duplo majoribus, ex observ. D. Schrenk odoratissimis; stylo sericeo, a medio usque fissio (in *Ph. tenuifolio*) glabro, apice tantum diviso. Ex habitu accedit ad *Ph. speciosum* Lindl. in Bot. Reg. t. 2003 (vix Schrader), differt vero petalis (in sicco) minoribus 6—8 lin.; floribus infra-terminalibus saepe quaternis, bracteis 2 subulatis (nec foliis) suffultis, pedunculis et germine villosis; foliis longius cuspidatis, supremis angustioribus, margine argutius dentatis. (R.)

Philadelphus Pekinensis, unica istius territorii species, ab utraque Amurensi valde diversa est. Rami annotini floriferi longi, epidermide fusca plerumque exuti, ramis hornotinis crebris floriferis regulariter obsessi, ita ut frutex florum copia prae ceteris speciebus excellat. Pili in tota planta parvissimi, ad petiolos et marginem foliorum restricti. Folia parva! pollicaria vel paulo majora, ovata, firma, sub 5-nervia, acuta, margine dentibus brevissimis patentibus, quasi integerrima. Racemi multiflori; calyx late ovatus 2 lin. ovario paulo longior. petala 5 lin., flores ideoque e minoribus; stylus apice

summo tantum divisus. Variat foliis majoribus 2 poll. ellipticis. (R.)

Von mir nur am mittlern Amur, zuerst an der rechten Thalwand Chorroko oberhalb der Ussuri-Mündung und von hier noch etwa 300 Werst stromabwärts hin und wieder in Nadelholzwäldern und schattigen Schluchten gefunden. Sparsam belaubter, ästiger, 10' hoher und 1" dicker Strauch, mit einer schmutzig hellgrauen, tieffurchigen, korkartigen Rinde; das Holz gelblichweiss, fest; das Mark 2" im Durchmesser. In Blüthen nicht beobachtet; den 9. Juli wurde er mit fast reifen Früchten gesammelt, den 29. August mit vollkommen reifen, welche bis in den nächsten Sommer stehen bleiben.

44) *Ribes diacantha*. Pall., Turcz. Fl. Baic. Dah. n. 467.

Aculei interdum bifidi et sparsi, basi paululum dilatati, sed reliqui characteres minime conveniunt cum *R. pulchello* (R.)

Nur an der Schilka (15 Werst) unterhalb der Gorbiza-Mündung den 18. Mai in Blüthenknospen und noch wenig entwickelten Blättern gesammelt. Strauch 3' hoch. Wuchs an feuchten Stellen und in Gräben. Am Amur nicht bemerkt.

45) *Ribes rubrum* L. var. *glabellum*. Midd. Ochot. n. 138 α.; Turcz. Fl. Baic. Dah. n. 469 var. δ.

Adsunt formae 3, floribus viridescentibus, foliis subtus tantum ad nervos pubescentibus v. hirtis. Genuinum *R. rubrum* foliis junioribus subtus tomentosis desideratur. Forma pedunculis cano-pubescentibus, proxima Middendorffianis, crescit infra montes Chingan. Altera ad ostium fl. Jelnitschnaja, lobis foliorum obtusioribus brevioribus, racemo florifero glabrescente, floribus nonnihil majoribus accedit ad *R. rubrum* β. Ledeb. Fl. Alt. Tertia e fl. Schilka sistit var. glandulosam; folia juniora utrinque minute glanduloso-pulverulenta, glandulae petiolorum et racemi crassiores densiores. (R.)

Wurde am obern und mittlern Amur nicht selten angetroffen. Wuchs bald auf feuchten Stellen (häufig), bald in schattigen Laubwäldern und erreicht eine Höhe von 5 bis 6'. Blühend am oberen Amur bei der Jelnitschnaja-Mündung den 24. Mai und reife Früchte den 23. Juni unterhalb des Chingan Gebirges gesammelt.

Die Var. *glandulosa* nur an der Schilka gesammelt. Wuchs in Gräben und schattigen, nassen Wäldern. Blüht Mitte Mai. Strauch 2—3' hoch.

Bei den Orotschonen am obern Amur: *turidi*; den Bewohnern der Ussuri-Mündung: *hudschaki*.

46) *Ribes nigrum*. L., Turcz. Baic. Dah. n. 471.

Plantae collectae saltem varietatem constituunt racemo florifero abbreviato paucifloro, bracteis interdum longioribus. Hujus loci *R. pauciflorum* Turcz. e Dahuria. (R.)

In Blüthe den 23. Mai am Amur unterhalb Ust-Strelka gesammelt, den 13. Juni an der Seja-Mündung mit unreifen Früchten.

- 47) *Ribes Dikuscha*. Fischer ex Turcz. Baic. Dah. n. 472; Midd. Ochot. n. 139.

Racemi semifructiferi erecti, nec nutantes ut in *R. nigro*; ovaria non glandulosa. Bracteolae ad basin imo fructuum immaturorum non raro restant. (R.)

Bei Albasin den 4. Juni mit unreifen Früchten gesammelt.

- 48) *Ribes procumbens* Pall., Turcz. Baic. Dah. n. 472; Midd. Ochot. n. 140 spec. florifera exacte!

Folia crenata, haud incisa, subtus glaberrima evidenter glandulosa, bracteae barbatae, germina glandulosa; sed haec etiam in variis specc. dahuricis animadvertuntur. (R.)

Nur an einer Stelle am rechten Ufer des obern Amur, 4 Werst unterhalb der Oldoi-Mündung, blühend gesammelt. Wuchs hier ziemlich häufig auf morastigen Stellen mit *Spiraea* und *Vaccineen* vergesellschaftet. Bis 3' hoher Strauch.

- 49) *Panax sessiliflorum* Maxim. Amur n. 26.

Memoratum l. c. *Panax quinatum* Sieb. et Zucc. in sched. 1845, ab ipsis auctoribus eodem anno in Fl. Japon. n. 415 describitur s. n. *P. divaricatum*. (R.)

Die grössten Sträucher waren 15' hoch und 1—2" dick; 11—15-jährige dicke Stämme hatten eine schmutziggraue oder schwarzbraune, rissige Rinde; später dünne Borken abwerfend, unter welchen die innere hellgraue, glatte Schicht zum Vorschein kommt, welche stellweise so wie die Borke durch die ziemlich zahlreichen 1—2" langen Lenticellen in sehr charakteristischen bis 1/2 Zoll langen Querspalten durchbrochen ist; ohne Stacheln. Mark bis 2 1/2" dick.

Er wächst in Laubwäldern, an Waldrändern und häufig in quelligen schattigen Schluchten.

Wurde zuerst von mir im Chingan-Gebirge den 20. Juni als 14' hoher Strauch noch nicht aufgeblüht gesehen, später häufig unterhalb des Chingan-Gebirges und am mittlern Amur bis zur rechten Thalwand Sachatschi beobachtet. Die *var. trifoliata* wurde unterhalb des Chingan-Gebirges, aber häufiger am mittlern Amur unterhalb der Ussuri-Mündung gesammelt.

Mit sehr jungen Blütenköpfchen sah ich ihn den 20. Juni im Chingan-Gebirge; den 23. Juni sammelte ich Exemplare unterhalb desselben am linken Amur-Ufer, und endlich den 9. Juli oberhalb der Ussuri-Mündung an der rechten Thalwand Chorroko. Zuerst in Blüten sammelte ich die *var. trifoliata* den 17. Juli unterhalb der Ussuri-Mündung an der Thalwand Cholalki. Mit reifen Früchten und fast reifen Samen wurde er den 1. September unterhalb der Ussuri-Mündung bei der Thalwand Kirmis-chongkoni eingelegt.

Bei den Eingeborenen unterhalb der Ussuri-Mündung: *wang-grámkura*, von einigen auch mit der *Hedera senticosa* verwechselt: *gunngulchi* genannt.

- 50) *Hedera? senticosa*. Maxim. Amur n. 27.

Ein 3/4" dicker Stamm hatte eine ziemlich glatte aschgraue mit seltenen Stacheln bedeckte Rinde. Die Stacheln 2" lang, dünn; das Mark beinahe 2" dick.

Dieser Strauch kommt am mittlern und untern Amur, von der felsigen Thalwand Chorroko oberhalb der Ussuri-Mündung bis Kisi vor. Wächst ziemlich häufig in Laub- und gemischten Wäldern und schattigen Schluchten, und erreicht eine Höhe von 14'; am untern Amur sah ich nur 4—5' hohe Sträucher.

Blühend wurde er zuerst den 9. Juli vom Chorroko gesammelt und mit unreifen Früchten den 24. Juli beim Dorfe Doolin.

Bei den Goldi: *gunngulchi*.

- 51) *Aralia mandshurica*. Maxim. Amur n. 28.

Ein bis 14' hohes Bäumchen mit 1 1/2" dickem Stamme; ein solcher 5jährige Stamm hatte eine furchig rissige, sehr stachelige graue Rinde. Mark weiss, 3" dick.

Kommt nur am mittlern Amur vor und wurde von mir von der Ussuri-Mündung an, den Amur stromabwärts bis zur rechten Thalwand Sachatschi beobachtet und gesammelt. Wuchs hin und wieder in Laubwäldern und am Fusse der Thalwände. Blüten den 13. Juli oberhalb der Ussuri-Mündung an der Thalwand des Chuktschir-churin noch nicht offen. Mit den ersten Blüten sammelte ich ihn den 15. Juli; in voller Blüte den 21. Juli beim Ort Sachatschi. Auch auf meiner Rückreise sammelte ich ihn noch am 21. August unterhalb der Ussuri-Mündung in Blüte.

Bei den Eingeborenen: *gunngulchi*.

- 52) *Cornus (alba var.) sibirica*. C. A. Meyer, Midd. Ochot. n. 160. (Turcz. Baic. Dah. n. 544.)

Am oberen Amur bis zum Chingan-Gebirge ziemlich häufig in Laubwäldern, Waldrändern und auf flachen sandigen Inseln; am mittlern und untern Amur hin und wieder auch auf Flachlande. Strauch 6—7' hoch. Den 4. Juni sammelte ich ihn bei Albasin in Blüte; an der Buräja-Mündung hatte er den 18. Juni schon abgeblüht. Den 26. Juli mit fast reifen weissen Früchten.

Bei den Orotschonen und Manegern am oberen Amur: *ndngta*.

- 53) *Xylosteum coeruleum*. L., Maxim. Amur n. 31.

Wurde überall am oberen Amur bis zum Chingan-Gebirge angetroffen; am mittlern vermisste ich diesen Strauch, am untern Amur fand ich ihn oberhalb Kisi wieder. Strauch von 2' Höhe, wuchs in schattigen, feuchten Nadelholzwäldern. In Blüten mit entwickelten Blättern sammelte ich ihn zuerst den 19. Mai am Schilka-Ufer bei der Scheltuga.

Bei den Orotschonen: *uttumukta*.

- 54) *Xylosteum gibbiflorum*. Maxim. Amur n. 32.

Spec. omnia jam penitus deflorata, hinc non est, quod dictis addam. Si *X. chrysanthum* in eodem aut diversis fruticibus formam gibbifloram enititur, haec diversa adhuc esse potest a genuino *X. gibbifloro* reliquis characteribus l. c. indigitatis. Nostra numquam in rupibus crescit, neque caule prostrato

gaudet, apice tantum adscendente: Inquirendae etiam sunt antherae, in *X. chrysantho* basi semper seticuloso-barbatae. — Circa ostium fl. Sungari lecta est varietas aut forte nova species: foliis subtus molle pubescentibus. ad attactum fere tomentosis, bracteis interioribus glaberrimis eglandulosis, baccis minoribus et exactius globosis, jam fine Junii et init. Julii maturis, hinc facile praecocioribus. Distributio specierum affinium sequenti ratione hucusque inclauit: 1) *X. vulgare* deest ex oriente mont. Altaicorum; 2) *X. chrysanthum* in rupibus Dahur. super. pr. Zuruchaitu; 3) *X. Maackii* ad fl. Amur circa mont. Chingan; 4) *X. gibbiflorum subtomentosum* circa ostium fl. Sungari; 5) *X. gibbiflorum* genuinum ab ostio fl. Ussuri usque ad Kisi. (R.)

Das Chingan-Gebirge scheint die westliche Gränze dieses Strauches zu sein. Kommt am ganzen mittlern und untern Amur bis Kisi vor. Die höchsten bis 14' hohen Sträucher sah ich bei der Sungari-Mündung. Wächst in Laub- und Nadelwäldern, Waldrändern und Ufersäumen. In Blüthe nicht beobachtet. Den 11. Juli wurde die typische Form an der Ussuri-Mündung und den 6. August oberhalb Kisi mit unreifen Früchten, aber zum Theil reifen Saamen gesammelt; den 1. September die Frucht vollkommen reif, saftig. Eine Abart mit sehr weichhaarigen Blättern, die den 28. Juni und 2. Juli in der Umgegend der Sungari-Mündung gesammelt wurde, hatte zum Theil reife Früchte und Saamen. Eine 1" dicke Stammprobe von dieser Abart hat von *Xylosteum vulgare* Aehnlichkeit, aber die Rinde ist deutlich faserig, hellgrau.

Bei den Goldi an der Ussuri-Mündung: *galpi* oder *galfti*.

55) *Xylosteum Maackii*, nova spec.

Caulis annotinus valde flexuosus; rami hornotini puberuli subflexuosi. Folia in petiolis pubescenti-pilosis 1—2 lin., ovata acuta, superiora majora ovato-oblonga versus apicem in cuspidem longum attenuata, margine integerrimo brevissime ciliata, ceterum glaberrima, tantum ad nervos adpresse pilosula, pellucide venosa et punctata. Pedunculi axillares erecti mox arcuati, numquam ultra 1 lin. longi; bractea una alterave exterior linearis pilosa 1—2 lin.; bractee interiores latissimae rotundatae margine ciliatae, ultra medium connatae. Ovaria non vel ima tantum basi connata, glaberrima, apice calycem gamosepalum dentatum ore ciliatum, fere lineam longum, diu persistentem sustentantia. Flores desunt. — *X. chrysantho* et *X. gibbifloro* e forma foliorum simile, differt praecipue pedunculis brevissimis, caule ramisque flexuosis, foliis glabratis evidentius pellucido-punctatis, bracteis interioribus latioribus ultra medium connatis, calycis tubo valde conspicuo. Accedit etiam *X. diversifolium* Wallich propter pedunculos et calyces, sed jam indumento crasso dignoscitur. (R.)

Ist mir nur von einem Standorte und zwar unterhalb des Chingan-Gebirges am linken Amur-Ufer bekannt. Wuchs hier ziemlich häufig in den Eichen- und Ulmenwäldern als Strauch von 5—10' Höhe. Den 23. Juni abgeblühte Exemplare gesammelt.

56) *Xylosteum Maximowiczii*. R. in Maxim. Amur n. 33.

Dieser Strauch wurde am mittlern Amur von der Ussuri-Mündung und am unteren bis Kisi angetroffen. Besonders häufig war er in den gemischten Wäldern des mittlern Amur an seiner rechten Thalwand beim Gebirgsbache Churibira. In Blüthe fand ich ihn nicht mehr; die den 1. August beim Churi-bira gesammelten Exemplare hatten unreife Früchte.

Bis 7' hoher, ziemlich dicht belaubter Strauch mit zahlreichen Früchten. Blätter von den vielen auf ihnen lebenden Mollusken (*Pupa* und *Helix*) häufig zerfressen.

57) *Viburnum Opulus*. L., Turcz. Baic. Dah. n. 546.

Ist am ganzen Amur nicht selten. Wuchs am liebsten auf Flachlande auf sandigem Boden vergesellschaftet mit *Crataegus pinnatifida*, *Acer Ginnala*, *Maackia Amurensis* und *Prunus Padus*. Strauch bis 7' hoch. Am 19. Juni waren (50 Werst) oberhalb des Chingan-Gebirges die meisten Sträucher verblüht. Mit vollkommen reifen Früchten oberhalb der Ussuri-Mündung den 28. August gesammelt.

58) *Sambucus racemosa*. L., Maxim. Amur n. 34.

Am ganzen Amur gesehen. Als Baum von 15' Höhe in Wäldern, als verkrüppelte Bäumchen und Sträucher an felsigen Thalwänden auf Schutthaufen. An der Schilka den 19. Mai noch nicht aufgeblüht, den 28. Mai bei Albasin in voller Blüthe. Mit reifen Früchten wurde er den 24. Juli beim Dorfe Doolin am untern Amur gesammelt.

Bei den Goldi an der Ussuri-Mündung: *hanggong-kura*.

59) *Vaccinium Vitis Idaea*. L., Midd. Ochot. n. 214. Turcz. Baic. Dah. n. 736.

Wurde am ganzen Amur häufig gesehen.

Bei den Orotschonen am obern Amur: *himikta*; bei den Manegern: *imikta*.

60) *Vaccinium uliginosum*. L., Midd. Ochot. n. 215. Turcz. Baic. Dah. n. 738.

Auf morastigen Stellen häufig am ganzen Amur gesehen; den 28. Juli oberhalb der Garin-Mündung mit reifen Früchten.

Bei den Manegern: *dschikta*.

61) *Chamaedaphne calyculata*. Mönch (Midd. Ochot. n. 219. Turcz. Baic. Dah. n. 743).

Am ganzen Amur nicht selten. In Blüthe sammelte ich ihn am obern Amur bei der Oldoi-Mündung am 25. Mai. Wächst hier in sumpfigen Nadelwäldern in Gesellschaft von *Vaccineen*; mit reifen Früchten sammelte ich ihn den 25. Juli am mittlern Amur, wo er auf morastigem, hochgrasigem Flachlande mit einer strauchartigen *Betula* wuchs.

62) *Rhododendron davuricum*. L., Midd. Ochot. n. 224. Turcz. Baic. Dah. n. 750.

Am häufigsten in Daurien und am ganzen obern Amur an den Abhängen beider Ufer zu Ende April und Anfang

Mai mit seinen schönen rothen Blüthen ganze Strecken schmückend. Am mittlern Amur sah ich ihn nicht so häufig; am untern Amur bis oberhalb Kisi gesehen; 15 Werst unterhalb der Ussuri-Mündung fand ich ihn 7' hoch mit 1" dicken Stämme; Rinde hellgrau, glatt und mit *Parmelia*, *Lecanora* besetzt.

63) *Ledum palustre*. L., Turcz. Baic. Dah. n. 751.

Häufig auf Morästen am obern Amur; blühend den 7. Juli am linken Amur-Ufer unterhalb der Onon-Mündung gesammelt.

64) *Ledum (palustre) dilatatum*. Whlbg., Midd. Ochot n. 225.

Nur am untern Amur bei Kisi gesammelt. Wuchs hier häufig auf sumpfigen Stellen. Den 10. August waren noch einzelne Blüthen vorhanden.

65) *Syringa (Ligustrina) Amurensis*, nova spec.

Folia elliptica v. ovata longe acuminata, margine tantum hispidula, demum glaberrima. Flores candidi subodori. Corollae tubus 1 lin., lobis limbi ovalibus $1\frac{1}{2}$ lin. Ab omnibus speciebus cognitae tubo corollae brevissimo recedit et propriam sectionem in hoc genere constituit, cui altera species nova addi potest: *S. Pekinensis* foliis cordatis acuminatis glaberrimis, floribus paulo minoribus et magis congestis, paniculae ramis primariis longioribus nudis. (R.)

Schlanker, schön belaubter und reichblüthiger bis 30' hoher Baum. Blüthe schneeweiss. Ein $2\frac{1}{4}$ " dicker Stamm hatte eine glatte schmutzig dunkelgraue Rinde (bei *Syringa vulgaris* von demselben Durchmesser, rissig, furchig, ohne Lenticellen). Lenticellen ziemlich zahlreich, warzig, oval, 2" lang, 1" breit, welche durch eine horizontale Furche in zwei gleiche Theile getheilt ist. Wurde von mir zuerst im Chingan-Gebirge an der rechten Thalwand den 20. Juni blühend gesammelt, später, hin und wieder am mittlern Amur an der Ussuri-Mündung und unterhalb derselben; zuletzt nach Osten hin, oberhalb der Garin-Mündung an der linken Thalwand ongma chongko gesehen. Wuchs an den Thalwänden und am Fusse derselben in gemischten Wäldern. In voller Blüthe sammelte ich ihn zuerst den 20. Juni; mit unreifen und tauhen Früchten den 26. Juli an der rechten Thalwand Sargu beim Flusse Girri.

Bei den Goldi an der Ussuri-Mündung und unterhalb: *fürädä*.

66) *Fraxinus mandshurica*, nova spec.

Simillima *F. excelsiori*; diversa praecipue foliolis apice in cuspidem pollicarem obliquum angustum longum et serratum attenuatis, basi oblique ovatis, 5 poll. longis, $1\frac{1}{2}$ poll. latis, ad insertionem villos notatis. Samarae 14—15 lin. longae, 3 lin. latae, lanceolatae, acutiusculae; sed variant alio loco omnes apice rotundatae et emarginatae; haec posterior forma nostrae communi respondet, prior vero lithuanicae (conf. Ledeb. Fl. Ross.). Cortex truncorum 10—15-enium

fissuris crebris anastomosantibus et quasi hieroglyphicis; in *F. excelsiori* tantum sulci obscuro longitudinales, parciore. (R.)

Die grössten Bäume, die an der Ussuri-Mündung auf dem Chuktschir churin wuchsen, waren 60' hoch und 4' dick. Ein 3" dicker Stamm hatte eine schmutzig hellgraue, rissige Rinde; Risse sehr fein und gleichsam anomostosirend, wodurch eine hieroglyphenähnliche Zeichnung entsteht, ähnlich der Opegrapha-Zeichnung im Grossen.

Wurde zuerst unterhalb des Chingan-Gebirges am linken Amur-Ufer gesammelt. Nach Aussage der Eingeborenen ist das Gebirge aber nicht die westliche Grenze dieses Baumes, denn er soll auch am westlichen Abhange und an der Buräja noch vorkommen. Wurde am mittlern Amur nicht selten, an der Ussuri-Mündung und unterhalb derselben an den Thalwänden Galfä, Sachatschi und Sönda gesehen. Am mittlern Amur zuletzt oberhalb Kisi beim Churi bira an der rechten Thalwand den 1. August gesehen. Wächst in Laub- und gemischten Wäldern. In Blüthen sah ich ihn nicht; mit unreifen Früchten wurde er den 6. Juli zwischen der Sungari- und Ussuri-Mündung beim Orte Bukatschä gesammelt. Reife Früchte von der Abart *β. emarginata* sammelte ich den 29. August unterhalb der Thalwand Uksämi am rechten Amur-Ufer.

Bei den Goldi an der Ussuri-Mündung und unterhalb: *judadä*.

67) *Thymus Serpyllum*. L., Turcz. Baic. Dah. n. 898, 9.

Die Abart *α. angustifolia* am obern Amur bei der Onon-Mündung den 8. Juni in Blüthe gesammelt. Wuchs an den Thalwänden auf trockenen Schutthaufen und an kahlen Felswänden. Ist vollkommen *Th. angustifolius* Ledeb. Fl. Alt.!

Die Abart *β. latifolia* am mittlern und untern Amur an felsigen Thalwänden und Schutthaufen häufig. Blühend den 28. Juli oberhalb der Garin-Mündung an der Felswand ongma chongko und typische Ex. (*Th. Serpyllum* Ledeb. Fl. Alt.!) den 31. August an der rechten Thalwand beim Orte Modatsi gesammelt.

68) *Corylus heterophylla*. Fisch., Turcz. Baic. Dah. n. 1064.

Diesen 4—5' hohen Strauch fand ich häufig am ganzen obern und mittlern Amur bis zur Sungari-Mündung; unterhalb derselben wird er von *Corylus mandshurica* ersetzt. Bedeckt ganze Strecken an den Thalwänden, auf Flachlande und an Waldrändern. Die ersten den 3. Juli bei Albasin gesammelten Exemplare hatten noch nicht ausgewachsene Blätter. Mit 8 Kätzchen wurde er zuerst den 6. Juni unterhalb der Onon-Mündung gesammelt, den 11. Juni waren die 8 Kätzchen an der Kumara-Mündung abgeblüht. Unterhalb des Chingan-Gebirges waren am 23. Juni die Früchte noch sehr jung; vom allen den Orten brachte ich Exemplare mit. Reife Früchte wurden 100 Werst oberhalb der Stadt Aigun den 4. October gesammelt.

Die Nuss heisst bei den Manegern: *sähtä*, bei den Tungusen an der Sungari-Mündung: *sijäktä*.

69) *Corylus mandshurica*. Maxim. Amur n. 35.

Forma foliorum in *Corylo* genere bonos suppeditat characteres, quod e. g. *C. heterophylla dahurica* probat. Characterem e serraturis foliorum *C. mandshuricae* l. c. a me exhibitum in numerosis speciminibus semper constantem video et praesentem; addo, folia adulta absolute majora et praecipue latiora esse, quam in *C. rostrata*. Sine difficultate ex unico folio oblato ambas recognosco: *C. rostratam* folio *C. mandshuricae* nondum vidi. Fructus in *C. mandshurica* saepe plures congesti (interdum 4 maturi); in *C. rostrata* tantum solitarios vidi, vel plures hebetati et abortivi accedunt, ut b. Willdenow (Berl. Baumz. 1811) refert. Differentiam e magnitudine et forma nucis adesse mihi probabile videtur; nux matura *C. rostratae* major quam ulla *C. mandshuricae*, pars libera magis rotundata, nec conica; an semper? Fructus *C. mandshuricae* numerosos examinavi, magnitudo nucis paulo tantum variat, pars libera 5—7 lin. longa, basi 5—6 lin. lata, fere a medio angustata et conice attenuata, pars basilaris 4—5 lin. lata majorem circumferentiam occupat, quam apud *C. rostratam*. Torrey (New-York II, 187) 2—5 pedalem describit, Maximowicz 10—15 ped. — Ad *C. rostratam* Ait. Kew. ed. I, 1789 et II (excl. syn. Willd. spec.) pertinet *C. cornuta* sec. spec. orig. Ehrhart. acceptum 1793 a D. Wangenheim; auctor dicitur Ehrhart in Steud. Nomencl. Duroi sec. Endlicher Suppl. IV, (l. c. non inveni), hortul. sec. Willd. Berl. Baumz. 1811. (R.)

Dieser Strauch kommt nur am mittlern und untern Amur vor. Er wurde von mir zuerst oberhalb der Ussuri-Mündung (den 9. Juli an der Thalwand Chorrokó (unterhalb des Dorfes Nunggja) gesammelt und ist nach Osten bis nach Kisi überall ziemlich häufig. Wächst in Laubwäldern und erreicht eine Höhe von 14'. Ein 1½" dicker Stamm hatte eine raue rissige graubraune Rinde. Die den 9. Juli gesammelten Exemplare hatten entwickelte Fruchtgehäuse, aber keine Saamen. Ganz reife Früchte brachte ich von dem Dorfe Tschärämi und der Dausomán-Mündung mit, die dort den 27. August und 2. September gesammelt waren.

Bei den Bewohnern des Dorfes Nunggja: *urkumki*; die Goldi nannten die Nuss: *sijákta*.

70) *Quercus mongolica*. Fisch., Maxim. Amur n. 36.

Die Eiche ist am mittlern Amur einer der häufigsten Waldbäume und wächst bald auf Flachlande mit *Prunus Padus* und *Fraxinus*, schöne Gruppen bildend, bald an Thalwänden mit andern Laubbölkern vergesellschaftet. Die grössten Eichen sah ich unterhalb der Ussuri-Mündung; sie waren bis 40' hoch und 5' dick, viele von diesen letztern freilich kernfaul.

Die westliche Verbreitung am obern Amur ist Albasin; nach Osten sah ich ihn am untern Amur bei Kisi. Von Albasin bis oberhalb der Kumara-Mündung sah ich ihn fast immer (beim Orte Panggo, gleich unterhalb Albasin kamen verkrüppelte Bäume vor) nur als 2—3' hohen Strauch; als verkrüppelter Baum von bis 20' Höhe kommt er auf der Strecke von der Kumara-Mündung bis unterhalb der Stadt

Aigun vor. Als dicken Baum sah ich ihn zuerst oberhalb des Chingan-Gebirges bei der Buräja-Mündung und darauf am ganzen mittlern Amur. Am untern A. bis Kisi nimmt sein Wuchs merklich ab. Mit 6 Blüten sammelte ich ihn den 6. Juni in der Nähe der Onon-Mündung; den 27. Juni waren die Früchte an der Sungari-Mündung noch sehr jung und den 28. Juli an der Garin-Mündung noch nicht reif. Reife Früchte sammelte ich den 1. September bei der Ussuri-Mündung und den 4. October oberhalb der Stadt Aigun, beim Orte Käriläng.

Bei den Manegern am obern Amur: *tshachám-kura*; am mittlern Amur: *manggá-mo*.

71) *Salix pentandra*. L., Turcz. Baic. Dah. n. 1017.

Varietas bracteis amenti ♀ ovalibus, ovatis, v. obovatis, ¾ lin. latis (nec linearibus), ramis annotinis vitellinis. (R.)

Blühend den 7. Juni am obern Amur unterhalb der Onon-Mündung gesammelt; häufig an Rändern von Morästen.

72) *Salix praecox*. Hoppe, Midd. Ochot. n. 276.

(*S. acutifolia* W., Turcz. Baic. Dah. n. 1021).

Nur in Dahurien gesehen und Zweige mit 6 Kätzchen ohne Blätter den 22. April bei der Nertscha-Mündung gesammelt.

73) *Salix capraea*. L., Midd. Ochot. n. 278. Turcz.

Baic. Dah. n. 1032.

Nur in Dahurien gesehen und den 29. April mit 3 Kätzchen am Nertscha-Ufer gesammelt.

74) *Salix depressa*. L. β. *cinerascens* Fries, Midd.

Ochot. n. 279. (Turcz. Baic. Dah. n. 1033.)

Blühend wurde sie bei Albasin den 26. und 28. Mai gesammelt; häufig auf Inseln und flachen Flussufern.

75) *Salix rosmarinifolia*. L., Turcz. Baic. Dah. n. 1039.

Wurde nur am linken Amur-Ufer unterhalb der Onon-Mündung gesammelt. den 7. Juni waren dort sämtliche 9 Kätzchen mit *pappus*, und die Blätter waren fast ausgebildet. Wuchs an Rändern von Morästen.

76) *Salix viminalis*. L., Midd. Ochot. n. 277. Turcz.

Baic. Dah. n. 1027.

Nur bei Albasin gesehen und gesammelt. Ist hier auf den flachen Ufersäumen häufig; 9 Kätzchen mit *pappus* wurde den 27. Mai eingelegt.

Die meisten Weidenarten werden von den Orotschonen am obern Amur *sákta* genannt, bei den Manegern heisst eine Weidenart *burgán*; unterhalb des Chingan-Gebirges *burgá* und *borgáso* (mandsch.?).

77) *Populus tremula*. L., Maxim. Amur n. 38.

An der Schilka und dem ganzen Amur bis nach Kisi gesehen. Die grössten Bäume, von etwa 50' Höhe und 3' Dicke, kamen am mittlern Amur von der Ussuri-Mündung bis etwa 400 Werst den Amur stromaufwärts vor und wachsen dort an den Thalwänden und Ufersäumen. Kommt auch nicht sel-

ten auf Flachlande und Inseln vor. Mit 8 Kätzchen sammelte ich ihn den 29. April am Nertscha-Ufer.

Bei den Orotschonen und Manegern am obern Amur: *holidañ*, den Tungusen an der Sungari-Mündung: *holó-mo* und bei den Goldi an der Ussuri-Mündung: *foló*.

78) *Populus suaveolens*. Fisch., Maxim. Amur n. 37.

Am obern Amur nur bei Albasin gesehen und den 27. Mai dort junge Exemplare ohne Kätzchen gesammelt. Am mittlern Amur wurde er bis zur Dausoman-Mündung (40 Werst unterhalb der Ussuri-Mündung) nirgends angetroffen; wuchs hier und den Amur stromabwärts etwa 200 Werst nicht selten an den rechten Thalwänden und am Fusse derselben, und erreicht eine Höhe von 40' und $1\frac{1}{2}$ ' Dicke. Weiter wurde er hin und wieder auf Flachlande und Inseln bei Kisi gesehen.

79) *Ulmus pumila*. L., Pall. p. p., Turcz. Baic. Dah. n. 1016, α .

Syn. *Ulmus humilis* Gmelin, Amman. Perigonium ore ciatum, ut in sequente No. 80, cujus forte varietas. (R.)

Wurde ziemlich häufig in Dahurien an der Schilka gesehen. Am obern Amur nur bis oberhalb der Jelnitschnaja-Mündung beobachtet. Mit sehr jungen Früchten und kleinen Blättern wurde er den 23. Mai am obern Amur gegenüber der Soposchka-Mündung gesammelt. Kleiner verkrüppelter Baum, wächst häufig an felsigen Thalwänden.

80) *Ulmus glabra*. Miller, Maxim. Amur n. 39.

Kommt am obern und mittlern Amur von der Jelnitschnaja-Mündung bis zur Thalwand Öngmä-chongko oberhalb der Garin-Mündung vor. Am obern Amur wurde er (an der Jelnitschnaja-Mündung) den 25. Mai mit sehr jungen Früchten und kaum sichtbaren Blättern gesammelt. Von der Buräja den 18. Juni und der Felswand Öngmä-chongko den 28. Juli, brachte ich Blätterzweige mit.

Ein bis 50' hoher und $2\frac{1}{2}$ ' dicker Baum, wuchs bald in feuchten gemischten Wäldern, bald in Laubwäldern auf trockenem, sandigem Boden. Die Holzprobe vom 25. Mai ist nicht verschieden von der europäischen *Ulmus campestris*.

Bei den Orotschonen am obern Amur: *haildsun*.

81) *Ulmus suberosa*. Ehrh., Turcz. Baic. Dah. n. 1016. β .

Rami crasse suberoso-alati. Folia basi attenuata, ut in priori sed utrinque asperula. Arborea et sterilis, hinc synn. allegata paulo dubia. (R.)

Wurde von mir nur am mittlern Amur beobachtet. Zuerst traf ich auf diese Art am linken Amur-Ufer unterhalb des Chingan-Gebirges, wo er als hochstämmiger, dicker Baum mit schönbelaubter breiter Krone häufig mit *Prunus Padus*, *Quercus mongolica* in den Laubwäldern wächst. Den 17. Juli sammelte ich ihn unterhalb der Ussuri-Mündung an dem rechten Amur-Ufer bei der Dausoman-Mündung; von beiden Stellen sind blosse Blätterzweige mitgebracht.

Bei den Tungusen oberhalb der Sungari-Mündung: *hailóeo*.

82) *Ulmus montana* Sm., Gaud.

Folia utrinque valde aspera et dense hispidula, basi (ut in omnibus formis praecedentibus ex fl. Amur) subaequalia. Rami hornotini ferruginei, dense hirsuti. Specimina fructifera non suppetunt, hinc ambigua inter *U. campestris* Auct. v. g. Reich. et *U. montana* sensu cl. Planchon. Ad hanc potius, quam ad *U. campestris* pertinent specc. fructifera Maxim. Amur n. 40 et *U. major* Smith Engl. Bot. t. 2542. (R.)

Hoher Baum mit breiter dicht belaubter Krone; nicht selten. Die von Bukatschá mitgebrachte Holzprobe war nicht verschieden von dem europäischen *Ulmus campestris*.

Am mittlern Amur von oberhalb der Sungari-Mündung bis unterhalb der Ussuri-Mündung beobachtet. Den 6. Juli sammelte ich am rechten Amur-Ufer unterhalb Bukatschá und den 16. Juli an der rechten Thalwand Cholalki Blätterzweige.

83) *Alnus hirsuta*. Turcz., Maxim. Amur n. 42.

Varietas foliis superioribus ramorum subtus glabrescentibus incanis et interdum magis inciso-lobatis; sed folia inferiora genuinae *A. hirsutae*. (R.)

Am ganzen Amur häufig. Als Baum von 20' Höhe und $\frac{1}{2}$ ' Dicke an den Thalwänden; als Strauch an Ufersäumen und auf Flachlande. Den 18. Juni sammelte ich an der Buräja-Mündung Exemplare mit jungen 8 Kätzchen, und 9 vom vorigen Jahre stehengebliebenen. Den 1. August sammelte ich Blätterzweige am Churi-bira oberhalb der Garin-Mündung.

84) *Alnobetula fruticosa*. Rupr., Maxim. Amur n. 41.

Am ganzen Amur gesehen. Wächst auf Niederungen und in feuchten Wäldern. Mit 8 und 9 Kätzchen und jungen Blättern wurde er bei Ust-Strelka den 22. Mai gesammelt.

Bei den Manegern am obern Amur: *kottokán*?

85) *Betula palustris* Gmelini.

Huc pertinet *B. humilior palustris*, amentis per omnes dimensiones minoribus: J. G. Gmelin Fl. Sibir. I, 1747, p. 167 sub n. 22 γ ., tab. 36, fig. 2 haud similis. Gmelin describit virgas 1—3 cubitales, folia parva! ovata aut subrotunda!; quod minime cum figura data congruit, in qua folia etiam nimis profunde dentata repraesentantur. Exstat in herbario Academiae specimen, manu Krascheninnikowii designatum pro planta supra dicta Fl. Sibir. Gmelini et hoc etiam meo sensu *B. palustris* genuina Gmelini est et nostra Amurensis; amenta fructifera, squamae et samarae in utrisque identicae. Diversa est *B. fruticosa* Midd. Ochot.

In statu juvenili aphylo commutari posset cum *B. nana* β . *sibirica* Ledeb., sed folia jam valde juvenilia et nondum perfecte explicata, apice evidenter angustiora affinitatem aliam indicant; praeterea rami virgati tenues stricti pedales ad basin usque verrucosi, ramuli erecto-patentes; amenta 9 flori-fera graciliora, tenuiora et longiora minime cum *B. nana* conveniunt. Squamae amentorum per hyemem residuorum 2 lin., ad medium usque trifidae, lobis aequilatis angustis, lateralibus erecto!-patentibus medium vix attingentibus; samarae 1 lin.

latae; nucula duplo angustior, ala aequalis versus stylum angustior. Proxima *B. humili* Schrank, sed rami semper graciles, stricti, longi; squamae omnes adpressae, lobus medius haud ita elongatus, numquam recurvatus; alae laterales magis erectae; nucula major, sed samarae diameter transversalis longitudinalem numquam excedit. (R)

Nur am linken Schilka-Ufer gleich unterhalb der Scheltuga-Mündung gesehen und dort den 19. Mai mit blühenden ♂ Kätzchen und ♀ vom vorigen Jahre stehen gebliebenen und sehr jungen Blättern gesammelt. Bis 3' hoher Strauch; wuchs auf sumpfigen Stellen und Rändern von Morästen in Gesellschaft kleiner *Salix*-Arten, ganze Strecken bedeckend.

86) *Betula palustris* var.

Forte eadem ac praecedens, magis evoluta; sed differentia adest conspicua in squamis trifidis vel trilobis, lobo intermedio angusto lateralibus distincte longiore, lateralibus abbreviatis, subrhombeis rotundatis. Folia exacte cum specimine originali *B. palustris* conveniunt, sunt epunctata, pollicaria v. minora, breve ovata acuta, margine crebre et acute dentata, ita ut dissimilia sint (*B. humili*) fig. 1279, 1281 apud Reichb.; imprimis latiora quam *B. fruticosae* Pall. itin. III, tab. k. k. fig. 1—3. Vix citare audeo specimina nonnulla *B. fruticosae* Turczaninowii e montosis Dahuriae valde similia, nam samarae adhuc immaturae anguste alatae ovali-rotundatae, non obcordatae, ut in dahuricis. Specc. Amurensia differunt a proxima *B. humili* Schrank, ramis (conf. n. 85), margine foliorum et amentis (evolutione aequali utriusque consideratis): in *B. humili* lobus medius patens vel extrorsum curvatus et amenta inde squarrosa, in nostra autem squamae imbricatae se invicem tegunt, squamae laterales non adeo divergunt.

Quid sit genuina *B. fruticosa* Pallas, omnino nondum satis inclaruit. Recurrendum est ad fontem, descriptionem et figuram primitivam Pallasii in itin. III, 1776, p. 758, tab. k., k., fig. 1, 2, 3 Haec autem e duabus speciebus conflata esse potest, nempe: 1) e forma palustri, truncis vix pollice crassioribus, altitudine humana; huc syn. Gmelini allegatum (*B. palustris*) et nomen rossicum ерникъ безеозовый; 2) e forma montosa rupestri, truncis saepe brachii crassitie, multo procerioribus attamen fruticosis, epidermide cinerea laevi creberrimis fissuris transversalibus cicatricosa (Pall. Fl. Ross. tab. 40, fig. C). Suam speciem praesertim circa Baicalem *Rhododendro daurico* ubique conterraneam et semper sibi similem docet. Patet e fig. 3 c. et e descriptione, nuculas et alas esse ejusdem formae, ac *B. nanae*; ideoque *B. fruticosa* Recent. (alis praegrandis sursum auriculaeformibus et samaris ideoque obcordatis) ad aliam speciem pertinet. Quod squamas attinget fig. 3 b., apud Pallas expresse pro *B. fruticosa* citatas, haec magis cum *B. palustri* n. 85, quam cum n. 86 convenit. Squamae in descr. Pallasii «basi angustatae, apice trifurcae, lacinia media longiore, lateralibus oblique truncatis», quod etiam in fig. 3 a. exprimere voluit. (R.)

Wurde am obren Amur gleich unterhalb der Onon-Mündung am linken Amur-Ufer den 7. Juni mit unreifen Kätz-

chen gesammelt. Strauch von 5—6' Höhe. Auf sumpfigen Stellen und an Rändern von Morästen in Gesellschaft von *Salix*-Arten.

87) *Betula ovalifolia* n. sp.

Rami annotini erecto-patentes, stricti, parcius verrucosi; hornotini fructiferi brevissimi, e foliis 2 et amento subsessili. Petioli brevissimi 1 lin., adpresse pilosi. Folia ovalia, apice non protracto rotundata, pollicaria vel paulo breviora, 8 lin. lata, sed numquam rotundata vel ovata, valde firma, supra profunde viridia, haud manifeste reticulata, sparse pilosa, subtus discoloria multo pallidiora, dense punctata et ad nervos primarios valde prominentes pilosa; ceterum margine subaequaliter denticulata, dentibus brevibus densis. Amenta ♀ fructifera erecta, semipollicaria, 3 lin. lata, squamis (in modum *B. tortuosae* Ledeb.) densissimis, demum subhorizontalibus. Squamae $1\frac{1}{2}$ —2 lin. cuneatae, plerumque ad $\frac{1}{3}$ partem incisae, lobis subaequalibus approximatis truncatis; in aliis ad medium fissis: lobus medius longior adpressus, laterales patuli rhomboidei. Samara 1 lin. obovata, anguste alata. Quoad folia non absimilis formis quibusdam latifoliis *B. humilis* Schrank, sed folia subtus resinoso-punctata, petioli pilosi, amenta crassiora et characteres subtiliores comparisonem non admittunt. Cum *B. reticulata* tantum convenit consistentia et colore foliorum pariter punctatorum, primo vero obtutu distinguitur: ramis tennioribus, forma et serraturis foliorum, amentis fere cylindricis subsessilibus, squamis etc. (R.)

Wurde am mittlern Amur oberhalb der Garin-Mündung mit fast reifen Früchten den 25. Juli gesammelt. Ein 5—6' hoher Strauch; wuchs häufig an flachen sumpfigen Ufern.

Bei den Amur-Tungusen: *hoktosd*.

88) *Betula reticulata* n. sp.

Rami annotini $1\frac{1}{2}$ lin. crassi, cinerei, parcius verrucosi; rami hornotini steriles elongati erecti vel fere divaricati, dense resinoso-verrucosi, fertiles 2—3 lin. foliis 2—3 et amentis instructa. Petioli 2 lin. cum costa foliorum purpurascens adpresse pilosi. Folia ovata acuta 1— $1\frac{1}{2}$ poll. longa, $\frac{3}{4}$ —1 poll. lata, margine subduplicato-serrata (serraturis argutis profundis), supra manifestissime reticulata, venulis pallidioribus prominulis; ceterum ut in *B. ovalifolia*. Amenta ♀ matura erecta in pedunculis 2—3 lin., bracteatis, ovata, $\frac{1}{2}$ poll. longa, $\frac{1}{4}$ poll. crassa, pallida. Squamae imbricatae adpressae, $2\frac{1}{2}$ lin., cuneato-trifidae, lobo medio ovato obtuso longiori, lateralibus adscendentibus truncatis rhomboideis. Samara $1\frac{1}{2}$ lin. lata, obcordata, late alata, alis superne latioribus, nucula elliptica 1 lin. longa. Amenta ♀ solitaria in apicibus ramulorum praeformata. Propter folia supra reticulata subtus punctata, petiolos purpurascens et formam amentorum, nec non e ramulis hornotinis fertilibus similis *B. Maackii*, sed petioli non adeo dense pilosi, squamae admodum pallidae, lobi laterales non rotundati, neque basi obtecti a lobo medio, nuculae minores, alae obcordatae; praeterea folia minora non crenatodentata. A *B. Maximowiczii* differt foliis *B. davuricae* dissimilibus, amentis ♂ non ternis, amentis ♀ brevioribus non squar-

rosia, nuculis minoribus latius alatis, samaris obcordatis, squamarum lobis magis aproximatis etc. (R.)

Mit fast reifen Früchten den 25. Juli oberhalb der Garin-Mündung mit *B. ovalifolia* gesammelt.

89) *Betula davurica*. Pallas, Turcz. Baic. Dah. n. 1057.

B. davurica Pallas est arbor in Dahuria v. g. ad fl. Argun iisdem cum *B. alba* locis proveniens, habitu alieno ideoque jam ab incolis distincta et nomine proprio (чёрная берёза, i. e. *B. nigra*) notissima. Haec *B. davurica* insignis est lamellis corticalibus laxis, plumbeo-griseis, sua sponte solubilibus quod non solum a Pallasio, sed etiam a primis botanicis, ab illo citatis, in Dahuria peregrinantibus, memoratur. Sic jam Amman (Ruth. 1739, p. 179, n. 258) illam appellat *Betulam* cortice scabro hinc inde nigro. pluribus! quasi lamellis! sibi invicem superincumbentibus!. Praeterea a J. G. Gmelino (Fl. Sibir. I, 1747, p. 167) describitur cortex etiam in junioribus! arboribus scaber! et fissus! Etiam Pallas in Fl. Ross. I, 1784, p. 60 (et in edit. ross. a Sujew) truncus vestitur cortice griseo!, longitudinaliter fissis et squamis! fuscis, quasi ambustis!, secedentibus! hiulco., quod etiam in tab. 39 fig. A repraesentare voluit. Haec verba satis clara et fide digna sunt. Haud necesse est, ut recurramus ad exemplaria trunci genuinae *B. davuricae* a cel. Turczaninow in Dahuria collecta et in plurimis collectionibus dendrologicis jam dudum asservata: etiam arbores juniores hoc caractere summopere insignes esse, iterum corroborat segmentum diametrale $1\frac{1}{2}$ poll., a D. Maack ex Albasin (in superiore occidentali parte fl. Amur) reportatum. Estne igitur *B. Maximowiczii*, quae habitu magis cum *B. alba* convenit et cortice compacto! in strata non! solubili gaudet, genuina *B. davurica*?? Quod ramuli in herbariis nondum a *B. davurica* distingui possint, nil aliud demonstrat, quam speciem, ut l. c. dixi, e characteribus simillimam esse, sed strenue adhuc comparari debent squamae amenti & fructiferi *B. davuricae*, in herbariis, quantum liquet, nullibi asservatae et ideoque in descriptionibus recentiorum auctorum non memoratae. Sed jam Pallas in itin. III, p. 758 figuram squamarum *B. davuricae* (quam ibid. *B. nigram davuricam* appellavit), ut ipse expressis verbis affirmat, accuratissime delineatam exhibuit in tab. k, k, fig. 4 a., ex qua patet, configurationem squamarum ad seriem *B. albae* pertinere conf. Reichb. fig. 1284—1289) et *B. Maximowiczii* etiam squamis a *B. davurica* differre; squamas diversarum *Betularum* et samaras adeo exacte repraesentatas eredit b. Pallas, ut in Fl. Ross. sua repetere facile superfluum duxerit. In specc. indubiis *B. davuricae* a D. Maack allatis vidi squamas amentorum & valde juveniliū arcuato-squarrosas et in residuis quibusdam annotinis lobos squamarum glaberrimarum laterales distincte horizontales intermedio lobo latiores; samaram orbiculato-depressam, 1 lin. longam, fere 2 lin. latam, nuculam solam 1 lin. latam; sed numerus tantum exiguus squamarum quid certioris statuere haud concessit. *B. davurica* secus orientalem et superiorem partem fl. Amur saltem usque ad ostia fl. Sungari propagata est; an ulterius descendat, nondum liquet. Paullo

inferius (300 leuc. Ross., scil. ad ostia fl. Ussuri) adparet *B. Maximowiczii*, quae rarius usque ad montes Pessui descendit. *B. davurica*? in regione litorali observata, omnino dubia. D. Maximowicz, quantum e relationibus ejus intellexeram, *B. davuricam* nullibi adhuc reperit, sed tantum e relationibus peregrinis novit, unde comparationes reiteratae ejus explicandae. Usque ad ostia fl. Sungari, ubi vera *B. davurica* jam adparet, tunc temporis nondum pervenerat. (R.)

Ein 40' hoher und 2—3' dicker Baum, mit dunkelbrauner, rissiger, in dünne Lamellen sich ablösender Rinde; 6—10' vom Boden unverästelt.

Diese Birke beobachtete ich häufig in Daurien an der Schilka und am obern und mittlern Amur bis unterhalb der Sungari-Mündung. Wächst an den Thalwänden und auf Uferwiesen mit *Betula alba*, *Quercus mongolica*-u. a. Bei den am 11. Mai gesammelten Exemplaren waren die Blattknospen nicht offen und die ♂ Kätzchen noch nicht in Blüthe. Den 18. Mai (oberhalb der Gorbiza-Mündung) waren die ♂ Kätzchen in Blüthe, die ♀ und die Blätter, aus der Knospe austretend, sehr jung. Bei Albasin waren den 31. Mai die Blätter jung, aber vollkommen entwickelt und die ♂ Kätzchen noch in Blüthe. Von hier nahm ich eine Holzprobe mit.

Bei den Tungusen oberhalb der Sungari-Mündung: *tshab-gardn*.

90) *Betula Maximowiczii*. R. in Maxim. Amur n. 43.

Exemplaria e his locis reportata propter defectum amentorum ambigua. Ceterum folia conveniunt, utpote simillima foliis *B. davuricae*, subtus dense resinoso-punctata, interdum vernicosa. (R.)

Ich sammelte bloss Blattzweige den 15. Juli 60 Werst unterhalb der Ussuri-Mündung und den 25. Juli oberhalb der Garin-Mündung Baum.

91) *Betula Maackii*, n. sp.

Rami annuini rubro-fusci, lenticellis albis crebris. Folia differunt ab illis *B. davuricae* margine crenato-dentato et in eo, quod supra manifeste reticulata, subtus minus pallida sint, quidpiam similia *B. papyraceae* americanae quoad colorem. reticulationem et consistentiam. Amenta ♀ ovata vel ovato-oblonga, 6—9 lin. longa, 4—5 lin. lata, ideoque relative breviora, quam illa *B. Maximowiczii* et amentis *B. carpinifoliae* Ehrh. (Tausch Dendroth. exs.!) americanae non absimilia. Proxima est species *B. Maximowiczii*, sed squamae amentorum omnino alius formae. Squamae subaequaliter trilobae (nec ad medium usque trifidae), lobus intermedius brevior et latior; laterales non sursum arcuatae v. adscendentes, sed patulae, latiores, orbiculatae, margines interiores ad basin lobo intermedio imbricatim tecti (in *B. Maxim* adest excisura inter basin loborum in modum fere fig. 1280 Reichb. Icon. XII); ex his colligitur, cur latitudo squamarum absoluta in utrisque fere eadem 2 lin., quamvis squamae *B. Maackii* multo latiores apparent; nuculae magnae $1\frac{1}{2}$ lin. longae, $\frac{3}{4}$ lin. latae; samarae 2 lin. latae, apice truncatae, versus basin angustatae.

Figura squamarum *B. Maackii* accedit ad fig. 4 Pallasianam *B. davuricae*, sed lobus medius acutior, laterales sensim in stipitem squamae decurrunt (nec basi tam evidenter ab illo limitantur) et nucula paulo major obovato elliptica. (R.)

Völlig verschieden von *B. davurica* und *B. alba*, der Rinde und dem Habitus nach. So viel ich mich erinnere, ein 20' oder höherer und bis 5" dicker, ziemlich schlanker Baum mit graubrauner unabschälbarer Rinde. Wächst in Laubwäldern an den Thalwänden und Waldrändern.

Am mittlern Amur etwa 80 Werst unterhalb der Ussuri-Mündung an der rechten felsigen Thalwand ziemlich häufig beobachtet und daselbst den 18. Juli mit reifen Früchten gesammelt.

92) *Betula alba*. L., Maxim. Amur n. 44.

Forma accedens ad *B. verrucosam* Ehrh., Midd. Ochot n. 289. Foliis subcordatis, basi latioribus et petiolis glabris ab antecedentibus n. 89—91 differt. Surculi etiam adsunt juniores magis verrucosi, petiolis dense pubescentibus, foliis in modum fig. 1288 (fol. infimum *B. odoratae* Bechst. apud Rchb.). *B. albam* in Dahuria ad fl. Argun provenire, spec. fructiferum a Turczan. acc. docet: nuculis minimis angustis late alatis ab omnibus praecedentibus statim dignoscitur. (R.)

Häufig am ganzen Amur. Von der Sungari-Mündung bis unterhalb der Ussuri-Mündung, wie es schien, seltener. Ich brachte blosse Blättzweige von dem Churibira oberhalb der Garin-Mündung mit.

Bei den Orotschonen am obern Amur: *tschalbän*.

93) *Picea Pichta* (Fisch.) Maxim. Amur. n. 45.

Wurde an der Schilka und am ganzen Amur gesehen. An der Schilka war er seltener und wuchs an den Thalwänden beider Ufer. Am obern Amur kam er auch vor, wächst aber dort mit den übrigen Coniferen mehr auf den Gipfeln der Thalwände. Im Chingan-Gebirge wurde er häufig gesehen, und nimmt dort mit der hochstämmigen *Pinus Cembra* und *Larix dahurica* die mittlere Region der Thalwände ein. Den 13. Juli sammelte ich sterile Zweige an der Ussuri-Mündung, wo er, wie auch weiter stromabwärts, bald am Fusse der Thalwände, bald in kleinen Nebenthälern wächst.

94) *Abies obovata*. (Ledeb.) Maxim. Amur n. 48.

An der Schilka kam er nur selten und einzeln an den Thalwänden vor. Am obern Amur von Ust-Strelka bis Albasin wächst er (ziemlich häufig) nur an zwei Stellen — in dem Thale der Jelnitschnaja und Asinitschi; — häufiger sah ich diesen Baum am obern Amur bei der Kumara-Mündung und etwa 100 Werst stromabwärts bis zum mandchurischen Wachtposten Ulusu-modon. Am häufigsten kommt er im Chingan-Gebirge vor, wo er mit *Pinus sylvestris* die Gipfel der Berge bedeckt. Auf der Strecke von dem Chingan-Gebirge bis oberhalb der Garin-Mündung sah ich ihn nirgends; hier bemerkte ich ihn hin und wieder an den Thalwänden.

Bei den Orotschonen und Manegern am obern Amur: *asikta*.

95) *Abies ajanensis*. (Fisch. ex Trautv. et Mey.) Maxim. Amur n. 47.

Rami suppetentes steriles recedunt a typo: foliis acumina-tis, ne vo supra magis prominulo, ut in *A. sitchensi* Bong. (R.)

Wurde von mir nur am mittlern und untern Amur gesehen. Die von mir den 1. August am Churi bira gesammelten Exemplare waren steril. Geradstämmiger, 60' hoher und bis 2½" dicker Baum. Wächst häufig in den Nadelwäldern an den Thalwänden.

96) *Larix dahurica*. Turcz., Maxim. Amur n. 46.

An der Schilka bis oberhalb Ust-Strelka bildet dieser Baum den Hauptbestandtheil der Nadelwälder an beiden Thalwänden. Am obern Amur bis Albasin dominirt er am rechten Ufer, während das linke mit *Pinus sylvestris* bedeckt ist. Von Albasin bis zum östlichen Abhange des Chingan-Gebirges nimmt die Lärche mit der *Pinus sylvestris* die mittlern Partien der Gebänge ein. Am mittlern Amur bis zur Garin-Mündung sah ich ihn seltener. Wächst dort in feuchten Bergwäldern. Von der Garin-Mündung erschien er wieder an den Thalwänden, zuerst auf den Höhen und je weiter man stromabwärts kommt, tritt er, häufiger werdend, auf die Ufersäume herab. Den 17. Mai sammelte ich bei Schilkin-skoi sawod junge Zweige und 3 Blüten.

Bei den Orotschonen am obern Amur: *irdakta*

97) *Pinus mandshurica* n. sp., P. *Cembra excelsa*. Maxim. Amur n. 50.

Folia quina, 4 poll. longa. Coni maturi ovato-oblongi, fere cylindrici, 5 poll. longi, 2 poll. lati, apice paulo attenuati; squamae latiores, appendix triangularis 1 poll. lata, ¾ poll. longa, arcuato-recurva; semina 7 lin. longa, 5 lin. lata, pallida, rubescentia, saporis suavis. Etiam in conis immaturis squamarum appendices non adpressae, sed patulae. — A *P. Cembra* diversa foliis longioribus, conis multo majoribus magisque elongatis, appendicibus longioribus magisque arcuatis quam in figura Pallas Fl. Ross. t. 2, seminibus majoribus pallidioribusque. *P. koraiensis* Sieb. et Zucc. e strobilis subcylindricis et appendicibus distantibus similior, diversa. statura humili 10 — 12 pedali, conis minoribus, squamarum appendicibus incurvis, nec recurvis. (R.)

Wurde am häufigsten im Chingan-Gebirge in Gesellschaft von *Picea Pichta* und *Larix dahurica*, die mittlern Regionen einnehmend, bemerkt. Seltener sah ich ihn an der Ussuri-Mündung und sammelte dort den 13. Juli sterile Zweige. Darauf wird er wieder oberhalb der Garin-Mündung beim Gebirgsbache Churi bira ziemlich häufig, wo er mit andern Nadelhölzern an den Thalwänden wächst. Den 21. August sammelte ich daselbst Zapfen mit reifen Nüssen und den 16. September im Chingan-Gebirge beim Flusse Dalbatsché.

Bei den Goldi an der Ussuri-Mündung: *choldóng*; am Churi-bira wurden die Zapfen *boktó*, bei der Ussuri-Mündung *chujakta* genannt.

- 98) *Pinus Cembra* var. *pumila*. Pall., Maxim. Amur n. 49.

Kommt nach Aussage der Orotschonen und Maneger am obern Amur in Gebirgen, besonders in der Gegend von Albasin vor. In Kisi brachten mir die Eingeborenen den 13. August reife Nüsse.

Bei den Orotschonen und Manegern: *bolgikta*.

- 99) *Pinus sylvestris*. L., Turcz. Baic. Dab. n. 1071.

An der Schilka ist dieser Baum bis zur Mündung der Tschassowaja seltener als *Larix dahurica* und wächst auf den Höhen der Thalwände; von hier wird er bis Albasin hin häufiger und bedeckt die Thalwände des linken Ufers. Von Albasin bis zur Seja-Mündung nimmt sie wieder die Kämmen der Thalwände ein, während die mittlern Regionen mit ihr und *Larix dahurica* bedeckt sind. Im Chingan-Gebirge bedeckte er ebenfalls die Kämmen der Berge. Am mittlern und untern Amur sah ich ihn nicht.

- 100) *Juniperus davurica*. Pall., Maxim. Amur n. 51.

Am ganzen Amur gesehen. Wächst an felsigen Thalwänden, oft ganze Strecken bedeckend. Den 31. Juli sammelte ich ihn an der rechten Thalwand, beim Churi-bira mit fast reifen Früchten.

Bei den Manegern am obern Amur: *artscha*.

- 101) *Taxus baccata*. L. Maxim. Amur n. 53.

Nur an einer Stelle oberhalb der Garin-Mündung beim Churi-bira gesehen und den 2. August mit reifen Früchten gesammelt. Wächst hier als Strauch an der mit Nadelholz bedeckten Thalwand, und war ziemlich häufig. Früchte roth, selten anzutreffen.

NOTES.

12. DÉVELOPPEMENTS ANALYTIQUES POUR SERVIR À COMPLÉTER LA THÉORIE DES *maxima* ET *minima* DES FONCTIONS À PLUSIEURS VARIABLES INDÉPENDANTES; PAR V. BOUNIAKOWSKY. (Extrait du Mémoire.) (Lu le 13 février 1857.)

Depuis Lagrange qui, le premier, a posé les vrais principes de la théorie des *maxima* et *minima* des fonctions à plusieurs variables indépendantes, cette doctrine a présenté un cas, non résolu, du moins d'une manière bien explicite. C'est, comme on le sait, celui où toutes les dérivées partielles de la fonction donnée, à commencer par celles du second ordre et jusqu'à un ordre impair quelconque, inclusivement, se réduisent à zéro pour les valeurs des variables qui annulent identiquement la première différentielle de la fonction. Lagrange, dans sa *Théorie des fonctions analytiques* *), en parlant d'un cas

*) Première édition, page 196.

très particulier de celui que nous mentionnons, s'exprime de la manière suivante:

« Nous avons donné ci-dessus un moyen simple pour trouver les conditions qui rendent une quantité de la forme $Ap^2 + Bpq + \dots$ etc. toujours positive ou négative; on pourrait, de la même manière, chercher celles qui rendraient toujours positives ou négatives des quantités de la forme $Ap^4 + Bp^3q + \dots$ etc.; mais l'application de la méthode générale à ce cas serait sujette à des difficultés de calcul qui pourraient la rendre impraticable; et c'est là un problème d'algèbre dont il serait à désirer qu'on pût avoir une solution complète. »

Le problème dont parle Lagrange dans ce passage a été résolu dans une Note que j'ai présentée à l'Académie en 1829, mais seulement pour le cas de deux variables indépendantes. Elle est imprimée dans les *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg*, VI Série, T. I, 1831, page 463, sous le titre: *Sur les maxima et les minima des fonctions à deux variables*. Dans le Mémoire que je présente aujourd'hui je résous le problème en question dans toute sa généralité: ce n'est pas seulement sur un polynôme du quatrième degré que j'opère, mais je considère un polynôme d'un degré pair quelconque, contenant un nombre arbitraire de variables indépendantes. Ainsi, l'analyse que j'expose, servira à compléter la théorie des *maxima* et des *minima* en donnant, d'une manière explicite, les caractères généraux qui fixent l'existence de ces sortes de valeurs.

Je commence d'abord par établir, d'une manière complète, les conditions nécessaires et suffisantes pour l'existence des *maxima* et *minima* d'une fonction à deux variables indépendantes. Ce problème résolu, je fais voir que la question générale, c'est-à-dire celle des *maxima* et *minima* d'une fonction d'un nombre quelconque de variables se ramène au premier cas, et, sauf la prolixité des calculs, ne présente aucune difficulté sous le rapport théorique.

Ce 10 février, 1857.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges biologiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. Tome II. 5ème livraison (avec une planche. p. 407 — 512.

Contenu:

	pag.
RUPRECHT. Die ersten botanischen Nachrichten über das Amurland. Erste Abtheilung: Beobachtungen von C. Maximowicz. (Mit einer lithographirten Tafel.)	407
WENZEL GRAUB. Die <i>Bursae mucosae praepatellares</i>	443
— Geschichtliche Berichtigung über das <i>Caput auriculare musculi styloglossi</i> des Menschen	469
RUPRECHT. Die ersten botanischen Nachrichten über das Amurland. Erste Abtheilung: Beobachtungen von C. Maximowicz (Nachtrag).	472
E. REBEL. Vegetations-Skizzen des Amurlandes, gesammelt von dem Reisenden des Kaiserlichen Botanischen Gartens zu St. Petersburg, Herrn Maximowicz; nebst Bemerkungen über die von demselben eingesendeten Bäume und Sträucher.	473
Prix: 50 Cop. arg. — 16 Ngr.	

Émis le 5 avril 1857.

BULLETIN
PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

XVI.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE
St.-Petersbourg.

TOME SEIZIÈME.

(Avec 8 planches lithographiées.)

St.-Petersbourg
chez Eggers et Comp.

Leipzig
chez Léopold Voss.

(Prix du volume 2 roubles 70 cop. d'arg. pour la Russie, 3 écus de Pr. pour l'étranger.)

1858.

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.

TABLE DES MATIÈRES.

(Les chiffres indiquent les numéros du journal.)

I.

MÉMOIRES.

- WERNER. Einige neue Theoreme von den Polygonen und daraus hervorgehende arithmetische und gonio-metrische Sätze. 1.
- Elegante Ableitung der Formeln für den sphärischen Excess. 1.
- BRANDT. Bemerkung über die Verwandtschaften der biologischen Haupttypen der Kerffresser (*Mammalia insectivora*) und ihre Verbreitung, in besonderer Beziehung auf die Fauna des Russischen Reiches. 2. 3.
- MENTION. Sur le cercle focal des sections coniques. 2. 3.
- ENGELHARDT. Ueber den Zusammenhang der Aldehyde mit den zweiatomigen Alkoholen. 4.
- JELEZNOV. Sur les résultats du drainage, obtenus à Naronovo (gouvernement de Novgorod) en 1856. 4.
- BRANDT. Extrait d'un mémoire ayant pour titre: *De nova Polyporum classis familia Hyalochaetidium nomine designanda*. 5.
- JACOBI. Sur la nécessité d'exprimer la force des courants électriques et la résistance des circuits en unités unanimement et généralement adoptées. 6. 7.
- STRUVE (O.). Sur la nébuleuse d'Orion. (Extrait.). 8.
- TCHÉBYCHEF. Sur les questions de minima qui se rattachent à la représentation approximative des fonctions. (Extrait.). 10.
- FRITZSCHE. Ueber die Produkte der Einwirkung der Salpetersäure auf die Phensäure. 11.
- LENZ. Ueber den Einfluss der Geschwindigkeit des Drehens auf den, durch magneto-electrische Maschinen erzeugten, Inductionstrom. 3te Abhandlung. (Avec 5 planches.) 12.
- FRITZSCHE. Ueber Ozokerit, Neft-gil und Kir. 16. 17.

- ABICH. Ueber die Erscheinung brennenden Gases im Krater des Vesuv im Juli 1857 und die periodischen Veränderungen, welche derselbe erleidet. 16. 17.
- TCHÉBYCHEF. Sur l'interpolation des valeurs fournies par les observations. 23.

II.

NOTES.

- LAPTCHINE. Additions à la note sur la direction des vents à Kharkof et description d'un nouvel anémographe. 1.
- STRUVE (O.). Resultate der im Sommer 1854 zwischen den Sternwarten Pulkowa und Dorpat ausgeführten Chronometerexpedition. 2. 3.
- HELMERSEN. Ueber die Bohrarbeiten auf Steinkohle bei Moskau und Sserpuchow. 2. 3.
- BOUNIAKOVSKY. Sur un problème de position, relatif à la Théorie des Nombres. 5.
- VYCHNEGRADSKY. Sur les rayons de courbure des sections coniques. 5.
- ENGELHARDT. Ueber die Metalloxyde. 6. 7.
- BRANDT. Observationes quaedam ad generis Trionychum species duas novas spectantes. 6. 7.
- BAER. Noch ein Wort über den *Neft-deghil* in Bezug auf Seite 269 der No. 17 des XV. Bandes vom *Bulletin de la Classe physico-mathématique*. 6. 7.
- FRITZSCHE. Ueber die Bildung von Glauberit auf nassem Wege und über ein zweites Doppelsalz aus schwefelsaurem Natron und schwefelsaurem Kalke. 8.
- OUCHAKOFF. Analyse des Pelicanits. 9.
- FRITZSCHE. Ueber Verbindungen von Kohlenwasserstoffen mit Pikrinsäure. 10.
- ABICH. Ueber die neue geologische Karte von Europa von André Dumont. Paris et Liège 1857. 13. 14. 15.

CLAUSEN. Neue Methode zur Bestimmung der Correctionen der Passagen wegen Unregelmässigkeit der Zapfen. 16. 17.

RUPRECHT. Ein Beitrag zur Frage über die Parthenogenesis bei Pflanzen. 18.

MENTION. Sur un théorème de Brianchon. 18.

ZININE. Ueber einige Abkömmlinge des Naphtalidins. 18.

KOESCHAROF. Notiz über das Vorkommen des Euklases in Russland. 18.

ENGELHARDT. Ueber die Anissäure. 19.

— Ueber die Einwirkung des Chlorbenzoyls auf schwefelsaures Argent-Diammonium. 19.

— Bemerkungen zur Frage über die mehratomigen Basen. 19.

TRAPP. Ueber das ätherische Oel der Samen des Wasserschierlings (*Cicuta virosa*). 19.

OUCHAKOFF. Notice sur un nouveau gisement du mellite. 19.

ABICH. Ueber Manganerze in Transkaukasien. 20.

TRAUTVETTER. Einige neue Pflanzenarten. 21.

BAER. Der Astrachanische Häring oder die Alse (franz. *Aloue*) des Kaspischen Meeres. 21.

REGEL. Ein noch unbeschriebener Thrips, der die Gewächshauspflanzen der St. Petersburger Gärten bewohnt. 21.

ABICH. Tremblement de terre observé à Tébriz en septembre 1856, notices physiques et géographiques de M. Khanykof sur l'Azerbeidjan (avec trois planches). 22.

SOKOLOF. Ueber die Oxydation des Glycerins durch Salpetersäure. 24.

ENGELHARDT. Ueber die Sulfobenzaminsäure. 24.

III.

R A P P O R T S.

KUPFFER et LENZ. Rapport sur une lettre de M. le Professeur Erman à Berlin. 9.

BAER. Ueber das Vorkommen von Kropf und Cretinismus im Russischen Reiche. 23.

IV.

C O R R E S P O N D A N C E.

ERMAN. Lettre à M. Lenz (Berlin le 20 janvier 1857). 9.

V.

BULLETIN DES SÉANCES.

Séances du 27 février (11 mars) et du 13 (25) mars 1857. 4.

— — 27 mars (8 avril), du 1 (13) et du 15 (27) mai 1857. 9.

— — 29 mai (10 juin), du 12 (24) et du 26 juin (8 juillet) 1857. 10.

Séance — 14 (26) août 1857. 12.

Séances — 28 août (9 septembre) et du 11 (23) septembre 1857. 13. 14. 15.

Séance — 25 septembre (7 octobre) 1857. 16. 17.

Séances — 9 (21) et du 23 octobre (4 novembre) 1857. 18.

— — 6 (18) et du 20 novembre (2 décembre) 1857. 19.

Séance — 4 (16) décembre 1857. 22.

— — 18 (30) décembre 1857. 23.

— — 15 (27) janvier 1858. 24.

VI.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

6. 7. 9. 10. 13. 14. 15. 16. 17. 24.

VII.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

5. 9. 16. 17. 20.

VIII.

COMPTES - RENDUS.

MIDDENDORFF. Compte Rendu de l'année 1856. 13. 14. 15.

VESSELOFSKY. Compte Rendu sur le XXV^{me} concours des prix Démidoff (Supplément.).

REGISTRE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

- Abich.** Sur la carte géologique de Dumont. 235.
 — Sur les phénomènes d'un gaz inflammable au cratère du Vésuve. 258.
 — Sur les mines de manganèse en Transcaucasie. 305.
 — Tremblement de terre observé à Tébriz en 1856 et notices physiques et géographiques de M. Khanykof sur l'Azerbeïdjan. 337.
- Acide anisique** v. Engelhardt.
 — phénique } v. Fritzsche.
 — picrique }
 — sulphobenzamique v. Engelhardt.
- Aldehyde** v. Engelhardt.
- Alose** v. Baer.
- Anémographe** v. Laptchine.
- Baer.** A propos du Nefi-deghil. 111.
 — L'Alose de la mer Caspienne. 327.
 — Sur le goitre et le crétinisme en Russie. 357.
- Bases polyatomiques** v. Engelhardt.
- Boussquet** (Elie de) à Paris, Membre-Correspondant de l'Académie. 351.
- Boussy** v. Engelhardt.
- Bidder** à Dorpat — élu Membre-Correspondant. 351.
- Bonaparte** (Charles de), Prince de Canino, Membre-Correspondant de l'Académie — décédé. 191.
- Bouniakovsky.** Sur un problème de position, relatif à la Théorie des Nombres. 67.
- Brandt.** Affinités et distribution géographique des principaux types des mammifères insectivores. 17.
 — Sur une nouvelle famille des Polypes. 63.
 — Sur deux nouvelles espèces de Trionyx. 110.
- Buchheim** — attaché en qualité de Conservateur du Cabinet de physique. 160.
- Cauchy,** Membre-Correspondant de l'Académie — décédé. 158.
- Clausen.** Nouvelle méthode pour déterminer les corrections des passages. 270.
- Comptes Rendus** v. Middendorff et Vessélofsky.
- Crétinisme** v. Baer.
- Drainage** v. Jéleznoï.
- Engelhardt.** Sur la relation des aldehydes aux alcools biatomiques. 49.
 — Sur les oxydes métalliques. 104.
 — Sur l'acide anisique. 289.
 — Action du chlorure de benzoyle sur le sulphate d'argento-diammonium. 296.
- Engelhardt.** Remarques sur la question des bases polyatomiques. 297.
 — Sur l'acide sulphobenzamique. 378.
- Ermann.** Lettre à M. Lenz sur la température du sol et des sources, et sur le climat de Tobolsk. 131.
- Euklase** v. Kokcharof.
- Fritzsche.** Glauberite préparé par voie humide et une seconde combinaison du sulphate de soude avec le sulphate de chaux. 124.
 — Combinaisons du hydrocarbure neutre avec l'acide picrique. 150.
 — De l'action de l'acide nitrique sur l'acide phénique. 161.
 — Sur l'Ozokérite, le Nefi-guil et le Kir. 241.
- Glauberite** v. Fritzsche.
- Glycérine** v. Sokoloff.
- Helmersen.** Sondages pour la découverte des couches houillères près Moscou et Serpoukhof. 46.
 — décoré de l'ordre de St.-Anne 1^{re} classe. 144.
- Hermite** à Paris, élu Membre-Correspondant. 351.
- Hofmann** à Londres, élu Membre-Correspondant. 351.
- Jacobi.** La force des courants électriques et la résistance des circuits devraient être exprimées en unités généralement adoptées. 81.
- Jéleznoï.** Résultats du drainage obtenus à Naronovo. 57.
- Khanykof** v. Abich.
- Kir** v. Fritzsche.
- Kokcharof.** Sur l'Euklase de Russie. 234.
- Laptchine.** Description d'un nouveau anémographe. 15.
- Lenz.** De l'influence de la vitesse de rotation sur le courant d'induction, produit par des machines magnéto-électriques. 177.
- Liste des livres offerts en don ou reçus à titre d'échange.** Supplément II.
- Manganèse** v. Abich.
- Mellite** v. Ouchakoff.
- Mention.** Sur le cercle focal des sections coniques. 29.
 — Sur un théorème de Brianchon. 280.
- Middendorff.** Compte Rendu de l'année 1856. 193.
- Naphtalidine** v. Zinine.
- Naumann** à Leipzig, élu Membre-Correspondant. 351.
- Nefi-deghil** v. Baer et Fritzsche.
- Ostrogradsky,** décoré de l'ordre de St.-Anne 1^{re} classe. 144.
- Ouchakoff.** Analyse du Pélicanite. 129.
 — Notice sur un nouveau gisement du Mellite. 301.
- Oxydes métalliques** v. Engelhardt.
- Ozokérite** v. Fritzsche.
- Parthénogénèse** v. Ruprecht.
- Pélicanite** v. Ouchakoff.

Polygones v. Werner. 2.

Poncelet à Paris, Membre-Correspondant de l'Académie. 351.

Regel. Sur un thrips nouveau dans les serres-chaudes de St.-Petersbourg. 333.

Ruprecht. Note sur la Parthénogénèse des plantes. 273.

Schekeloff. Sur l'oxydation de la Glycérine par l'acide nitrique. 369.

Struve (O.). Résultats d'une expédition chronométrique entre Poulkova et Dorpat. 41.

— — Sur la nébuleuse d'Orion. 113.

— — Décoré de l'ordre portugais de la Tour et du Glaive. 240.

Sulphate de soude. Ses combinaisons avec le sulphate de chaux. V. Fritzsche.

Tchébycheff. Minima qui se rattachent à la représentation approximative des fonctions. 145.

Tchébycheff. Sur l'interpolation des valeurs fournies par les observations. 353.

Thrips v. Regel.

Trapp. Sur l'essence de «Cicuta virosa». 298.

Trautvetter. Quelques plantes nouvelles. 321.

Triemx v. Brandt.

Vassilefsky. Compte Rendu du XXV^{me} Concours des prix Démidoff. Supplément I.

Vychnégradsky. Sur les rayons de courbure des sections coniques. 78.

Werner. Nouveaux théorèmes ayant rapport aux polygones. 1.

— Résultats se déduisant des formules relatives à l'excès sphérique. 11.

Winne. Sur quelques dérivés de la Naphtalidine. 282.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 1. *Quelques nouveaux théorèmes ayant rapport aux polygones.* WERNER. 2. *Sur quelques résultats élégants qui se déduisent des formules relatives à l'excès sphériques.* Par le même. **NOTES.** 1. *Description d'un nouvel anémographe.* LAPCHINE

MÉMOIRES.

1. EINIGE NEUE THEOREME VON DEN POLYGONEN UND DARAUS HERVORGEHENDE ARITHMETISCHE UND GONIOMETRISCHE SÄTZE; VON DR. OSCAR WERNER. (Lu le 16 janvier 1857.)

Durch einfache Rechnung überzeugen wir uns sofort von der Richtigkeit der Relation

$$\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{a_0(a_0 + a_1 + \dots + a_n)} = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1}}{a_0(a_0 + a_1 + \dots + a_{n-1})} + \frac{a_n}{(a_0 + a_1 + \dots + a_{n-1})(a_0 + a_1 + \dots + a_n)}.$$

Setzen wir in dieser Relation nach und nach 2, 3, ... n — 1, n für n, so erhalten wir folgende Gleichungen:

$$\begin{aligned} \frac{a_1 + a_2}{a_0(a_0 + a_1 + a_2)} - \frac{a_1}{a_0(a_0 + a_1)} &= \frac{a_2}{(a_0 + a_1)(a_0 + a_1 + a_2)}, \\ \frac{a_1 + a_2 + a_3}{a_0(a_0 + a_1 + a_2 + a_3)} - \frac{a_1 + a_2}{a_0(a_0 + a_1 + a_2)} &= \frac{a_3}{(a_0 + a_1 + a_2)(a_0 + a_1 + a_2 + a_3)}, \\ &\text{u. s. w.} \end{aligned}$$

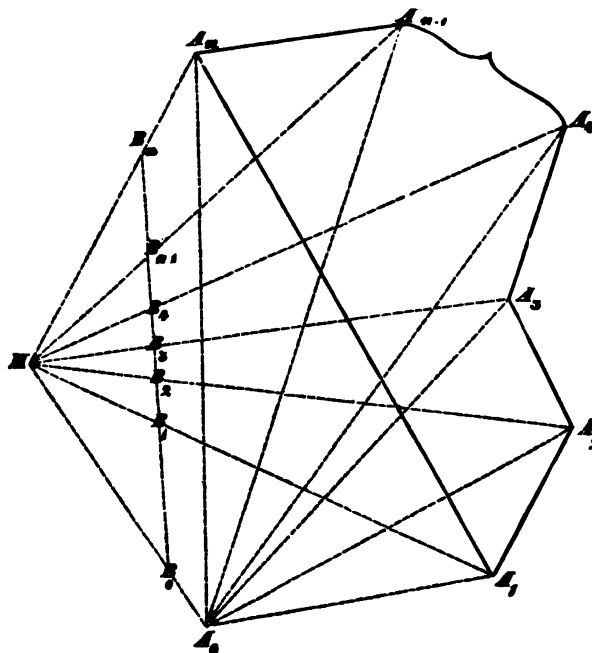
$$\begin{aligned} \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1}}{a_0(a_0 + a_1 + \dots + a_{n-1})} - \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_{n-2}}{a_0(a_0 + a_1 + \dots + a_{n-2})} &= \frac{a_{n-1}}{(a_0 + a_1 + \dots + a_{n-2})(a_0 + a_1 + \dots + a_{n-1})}, \\ \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{a_0(a_0 + a_1 + \dots + a_n)} - \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1}}{a_0(a_0 + a_1 + \dots + a_{n-1})} &= \frac{a_n}{(a_0 + a_1 + \dots + a_{n-1})(a_0 + a_1 + \dots + a_n)}. \end{aligned}$$

aus deren Addition sofort

$$(I) \left\{ \begin{aligned} \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{a_0(a_0 + a_1 + \dots + a_n)} &= \frac{a_1}{a_0(a_0 + a_1)} + \frac{a_2}{(a_0 + a_1)(a_0 + a_1 + a_2)} \\ &+ \dots + \frac{a_n}{(a_0 + a_1 + \dots + a_{n-1})(a_0 + a_1 + \dots + a_n)} \end{aligned} \right.$$

folgt.

Von diesem arithmetischen Satze lässt sich folgende geometrische Anwendung machen:



Von zwei Punkten M und A_0 ziehe man nach den sämtlichen Ecken des n -Ecks $A_1A_2A_3 \dots A_n$ die Strahlen $MA_1, MA_2, MA_3, \dots, MA_n$ und $A_0A_1, A_0A_2, A_0A_3, \dots, A_0A_n$, verbinde M mit M_0 durch die Gerade MA_0 und bezeichne die Punkte, in welchen die beliebige Gerade B_0B_n durch die Strahlen $MA_0, MA_1, MA_2, \dots, MA_n$ geschnitten wird, resp. durch $B_0, B_1, B_2, \dots, B_n$; dann ergibt sich, wenn wir $B_0B_1 = \alpha_0, B_1B_2 = \alpha_1, B_2B_3 = \alpha_2, \dots, B_{n-1}B_n = \alpha_{n-1}$ setzen und n in $n+1$ übergehen lassen, nach Formel (1):

$$\frac{B_1B_n}{B_0B_1 \times B_0B_n} = \frac{B_1B_2}{B_0B_1 \times B_0B_2} + \frac{B_2B_3}{B_0B_2 \times B_0B_3} + \dots + \frac{B_{n-1}B_n}{B_0B_{n-1} \times B_0B_n},$$

oder, wenn wir einen bekannten geometrischen Satz benutzen,

$$(2) \left\{ \begin{aligned} \frac{MB_1B_n}{MB_0B_1 \times MB_0B_n} &= \frac{MB_1B_2}{MB_0B_1 \times MB_0B_2} + \frac{MB_2B_3}{MB_0B_2 \times MB_0B_3} \\ &+ \dots + \frac{MB_{n-1}B_n}{MB_0B_{n-1} \times MB_0B_n}. \end{aligned} \right.$$

Bekanntlich ist aber

$$\begin{aligned} MB_1B_2 : MA_1A_2 &= MB_1 \times MB_2 : MA_1 \times MA_2, \\ MB_0B_r : MA_0A_r &= MB_0 \times MB_r : MA_0 \times MA_r, \\ MB_0B_s : MA_0A_s &= MB_0 \times MB_s : MA_0 \times MA_s; \end{aligned}$$

folglich gewinnen wir durch Verbindung dieser Proportionen

$$\frac{MB_1B_2}{MB_0B_r \times MB_0B_s} : \frac{MA_1A_2}{MA_0A_r \times MA_0A_s} = \frac{MB \times MB_s}{MB_0^2 \times MB_r \times MB_s} : \frac{MA_r \times MA_s}{MA_0^2 \times MA_r \times MA_s},$$

oder

$$\frac{MB_1B_2}{MB_0B_r \times MB_0B_s} = \frac{MA_1A_2}{MA_0A_r \times MA_0A_s} \cdot \frac{MA_0^2}{MB_0^2}.$$

Wenden wir diesen Satz auf jedes Glied der Gleichung unter (2) an, so ergibt sich die Gleichung

$$\frac{MA_1A_n}{MA_0A_1 \times MA_0A_n} \cdot \frac{MA_0^2}{MB_0^2} = \frac{MA_1A_2}{MA_0A_1 \times MA_0A_2} \times \frac{MA_0^2}{MB_0^2} + \frac{MA_2A_3}{MA_0A_2 \times MA_0A_3} \times \frac{MA_0^2}{MB_0^2} + \dots + \frac{MA_{n-1}A_n}{MA_0A_{n-1} \times MA_0A_n} \times \frac{MA_0^2}{MB_0^2}$$

oder

$$(3) \left\{ \begin{aligned} \frac{MA_1A_n}{MA_0A_1 \times MA_0A_n} &= \frac{MA_1A_2}{MA_0A_1 \times MA_0A_2} + \frac{MA_2A_3}{MA_0A_2 \times MA_0A_3} \\ &+ \dots + \frac{MA_{n-1}A_n}{MA_0A_{n-1} \times MA_0A_n}. \end{aligned} \right.$$

Dieser an und für sich bemerkenswerthe Satz lässt sich auf folgendem Wege noch einfacher beweisen:

Man betrachte M als Anfang und MA_0 als Abscissenaxe eines rechtwinkligen Koordinatensystemes, bezeichne die Ordinaten der Ecken $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ unseres n -Eckes resp. durch $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ und deren Abscissen durch $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, so wie MA_0 durch z ; dann ergibt sich

$$\frac{x_1}{y_1} - \frac{x_n}{y_n} = \left(\frac{x_1}{y_1} - \frac{x_2}{y_2} \right) + \left(\frac{x_2}{y_2} - \frac{x_3}{y_3} \right) + \dots + \left(\frac{x_{n-1}}{y_{n-1}} - \frac{x_n}{y_n} \right),$$

oder

$$\frac{\frac{1}{2}(x_1y_n - y_1x_n)}{\frac{MA_0}{2} \cdot y_1 \times \frac{MA_0}{2} \cdot y_n} = \frac{\frac{1}{2}(x_1y_2 - y_1x_2)}{\frac{MA_0}{2} \cdot y_1 \times \frac{MA_0}{2} \cdot y_2} + \frac{\frac{1}{2}(x_2y_3 - y_2x_3)}{\frac{MA_0}{2} \cdot y_2 \times \frac{MA_0}{2} \cdot y_3} + \dots + \frac{\frac{1}{2}(x_{n-1}y_n - y_{n-1}x_n)}{\frac{MA_0}{2} \cdot y_{n-1} \times \frac{MA_0}{2} \cdot y_n},$$

oder

$$\frac{MA_1A_n}{MA_0A_1 \times MA_0A_n} = \frac{MA_1A_2}{MA_0A_1 \times MA_0A_2} + \frac{MA_2A_3}{MA_0A_2 \times MA_0A_3} + \dots + \frac{MA_{n-1}A_n}{MA_0A_{n-1} \times MA_0A_n},$$

übereinstimmend mit (3).

Setzen wir in dieser Relation $n = 3$, so ergibt sich

$$\frac{MA_1A_3}{MA_0A_1 \times MA_0A_3} = \frac{MA_1A_2}{MA_0A_1 \times MA_0A_2} + \frac{MA_2A_3}{MA_0A_2 \times MA_0A_3},$$

oder

$$(4) MA_1A_3 \times MA_0A_2 = MA_1A_2 \times MA_0A_3 + MA_2A_3 \times MA_0A_1;$$

d. h. *Construirt man über den Seiten und Diagonalen eines Viereckes Dreiecke, die eine gemeinschaftliche Spitze haben, so ist das Product der Dreiecke über den Diagonalen der Summe der Producte der Dreiecke über je zwei Gegenseiten gleich.*

Einen anderen Polygonalsatz erhalten wir auf folgendem Wege: Durch Anwendung des Lehrsatzes unter (4) ergeben sich nämlich folgende Gleichungen:

$$\begin{aligned} MA_0A_2 \times MA_1A_3 &= MA_0A_1 \times MA_2A_3 + MA_0A_3 \times MA_1A_2, \\ MA_0A_3 \times MA_2A_4 &= MA_0A_2 \times MA_3A_4 + MA_0A_4 \times MA_2A_3, \\ MA_0A_4 \times MA_3A_5 &= MA_0A_3 \times MA_4A_5 + MA_0A_5 \times MA_3A_4, \end{aligned}$$

u. s. w.

$$\begin{aligned} MA_0A_{n-1} \times MA_{n-2}A_n &= MA_0A_{n-2} \times MA_{n-1}A_n \\ &+ MA_0A_n \times MA_{n-2}A_{n-1}, \end{aligned}$$

die sich auch folgendermaassen schreiben lassen:

$$\begin{aligned} - \frac{MA_0A_1 \times MA_0A_2}{MA_1A_2} - \frac{MA_0A_2 \times MA_0A_3}{MA_2A_3} &= - \frac{MA_0A_2^2 \times MA_1A_3}{MA_1A_2 \times MA_2A_3}, \\ + \frac{MA_0A_2 \times MA_0A_3}{MA_2A_3} + \frac{MA_0A_3 \times MA_0A_4}{MA_3A_4} &= + \frac{MA_0A_3^2 \times MA_2A_4}{MA_2A_3 \times MA_3A_4}, \\ - \frac{MA_0A_3 \times MA_0A_4}{MA_3A_4} - \frac{MA_0A_4 \times MA_0A_5}{MA_4A_5} &= - \frac{MA_0A_4^2 \times MA_3A_5}{MA_3A_4 \times MA_4A_5}, \end{aligned}$$

u. s. w.

$$\begin{aligned} (-1)^n \frac{MA_0A_{n-2} \times MA_0A_{n-1}}{MA_{n-2}A_{n-1}} + (-1)^n \frac{MA_0A_{n-1} \times MA_0A_n}{MA_{n-1}A_n} \\ = (-1)^n \frac{MA_0A_{n-1}^2 \times MA_{n-2}A_n}{MA_{n-2}A_{n-1} \times MA_{n-1}A_n}. \end{aligned}$$

Aus der Addition dieser Gleichungen entspringt endlich der Lehrsatz

$$(5) \left\{ \begin{aligned} (-1)^n \frac{MA_0 A_{n-1} \times MA_0 A_n}{MA_{n-1} A_n} &= \frac{MA_0 A_1^2 \times MA_0 A_2}{MA_0 A_1 \times MA_1 A_2} - \frac{MA_0 A_2^2 \times MA_1 A_3}{MA_1 A_2 \times MA_2 A_3} \\ &+ \frac{MA_0 A_3^2 \times MA_2 A_4}{MA_2 A_3 \times MA_3 A_4} - \dots (-1)^n \frac{MA_0 A_{n-1}^2 \times MA_{n-2} A_n}{MA_{n-2} A_{n-1} \times MA_{n-1} A_n} \end{aligned} \right.$$

Wollen wir den Beweis dieses Satzes unabhängig vom Theoreme unter (4) geben, so kann diess folgendermaassen geschehen:

Zunächst überzeugen wir uns leicht von der Richtigkeit der Gleichungen

$$\begin{aligned} \frac{y_1 y_2}{x_1 y_2 - y_1 x_2} - \frac{y_2 y_3}{x_2 y_3 - y_2 x_3} &= - \frac{y_2^2 (x_1 y_3 - y_1 x_3)}{(x_1 y_2 - y_1 x_2) (x_2 y_3 - y_2 x_3)}, \\ + \frac{y_2 y_3}{x_2 y_3 - y_2 x_3} + \frac{y_3 y_4}{x_3 y_4 - y_3 x_4} &= + \frac{y_3^2 (x_2 y_4 - y_2 x_4)}{(x_2 y_3 - y_2 x_3) (x_3 y_4 - y_3 x_4)}, \\ &\text{u. s. w.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &(-1)^n \frac{y_{n-2} y_{n-1}}{x_{n-2} y_{n-1} - y_{n-2} x_{n-1}} + (-1)^n \frac{y_{n-1} y_n}{x_{n-1} y_n - y_{n-1} x_n} \\ &= (-1)^n \frac{y_{n-1}^2 (x_{n-2} y_n - y_{n-2} x_n)}{(x_{n-2} y_{n-1} - y_{n-2} x_{n-1}) (x_{n-1} y_n - y_{n-1} x_n)}, \end{aligned}$$

und erhalten durch Addition derselben nach gehörigem Aufheben

$$\begin{aligned} (-1)^n \frac{y_{n-1} y_n}{x_{n-1} y_n - y_{n-1} x_n} &= \frac{y_1 y_2}{x_1 y_2 - y_1 x_2} - \frac{y_2^2 (x_1 y_3 - y_1 x_3)}{(x_1 y_2 - y_1 x_2) (x_2 y_3 - y_2 x_3)} \\ &+ \frac{y_3^2 (x_2 y_4 - y_2 x_4)}{(x_2 y_3 - y_2 x_3) (x_3 y_4 - y_3 x_4)} \\ &\dots (-1)^n \frac{y_{n-1}^2 (x_{n-2} y_n - y_{n-2} x_n)}{(x_{n-2} y_{n-1} - y_{n-2} x_{n-1}) (x_{n-1} y_n - y_{n-1} x_n)}. \end{aligned}$$

oder

$$\begin{aligned} (-1)^n \frac{\frac{z \cdot y_{n-1}}{2} \times \frac{z \cdot y_n}{2}}{\frac{1}{2} (x_{n-1} y_n - y_{n-1} x_n)} &= \frac{\left(\frac{z \cdot y_1}{2}\right)^2 \cdot \frac{z \cdot y_2}{2}}{\frac{z \cdot y_1}{2} \cdot \frac{1}{2} (x_1 y_2 - y_1 x_2)} \\ &- \frac{\left(\frac{z \cdot y_2}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} (x_1 y_3 - y_1 x_3)}{\frac{1}{2} (x_1 y_2 - y_1 x_2) \cdot \frac{1}{2} (x_2 y_3 - y_2 x_3)} + \frac{\left(\frac{z \cdot y_3}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} (x_2 y_4 - y_2 x_4)}{\frac{1}{2} (x_2 y_3 - y_2 x_3) \cdot \frac{1}{2} (x_3 y_4 - y_3 x_4)} \\ &- \dots (-1)^n \frac{\left(\frac{z \cdot y_{n-1}}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} (x_{n-2} y_n - y_{n-2} x_n)}{\frac{1}{2} (x_{n-2} y_{n-1} - y_{n-2} x_{n-1}) \cdot \frac{1}{2} (x_{n-1} y_n - y_{n-1} x_n)} \end{aligned}$$

Hieraus erhalten wir endlich durch successive Substitution:

$$(6) \frac{MA_1 A_n}{MA_0 A_n} = \frac{MA_1 A_2}{MA_0 A_2} - \frac{MA_0 A_1 \times MA_2 A_3}{MA_1 A_3 - \frac{MA_1 A_2 \times MA_3 A_4}{MA_2 A_4} - \dots}$$

Hieraus folgt endlich unter Bezugnahme auf das, was unmittelbar nach dem Satze unter (3) gesagt worden ist,

$$\begin{aligned} (-1)^n \frac{MA_0 A_{n-1} \times MA_0 A_n}{MA_{n-1} A_n} &= \frac{MA_0 A_1^2 \times MA_0 A_2}{MA_0 A_1 \times MA_1 A_2} - \frac{MA_0 A_2^2 \times MA_1 A_3}{MA_1 A_2 \times MA_2 A_3} \\ &+ \frac{MA_0 A_3^2 \times MA_2 A_4}{MA_2 A_3 \times MA_3 A_4} - \dots (-1)^n \frac{MA_0 A_{n-1}^2 \times MA_{n-2} A_n}{MA_{n-2} A_{n-1} \times MA_{n-1} A_n} \end{aligned}$$

eine Gleichung, welche mit der unter (5) übereinstimmt.

Setzt man hierin $n = 3$, so erhält man wiederum das Theorem unter (4).

Um einen dritten merkwürdigen Satz von den Vielecken zu erhalten, gehen wir von folgenden aus dem Lehrsatz unter (4) sich leicht ergebenden Relationen aus:

$$\begin{aligned} MA_0 A_2 \times MA_1 A_n &= MA_1 A_2 \times MA_0 A_n + MA_0 A_1 \times MA_2 A_n, \\ MA_1 A_3 \times MA_2 A_n &= MA_2 A_3 \times MA_1 A_n + MA_1 A_2 \times MA_3 A_n, \\ MA_2 A_4 \times MA_3 A_n &= MA_3 A_4 \times MA_2 A_n + MA_2 A_3 \times MA_4 A_n, \end{aligned}$$

u. s. w.

$$\begin{aligned} MA_{n-4} A_{n-2} \times MA_{n-3} A_n &= MA_{n-3} A_{n-2} \times MA_{n-4} A_n \\ &+ MA_{n-4} A_{n-3} \times MA_{n-2} A_n, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MA_{n-3} A_{n-1} \times MA_{n-2} A_n &= MA_{n-2} A_{n-1} \times MA_{n-3} A_n \\ &+ MA_{n-3} A_{n-2} \times MA_{n-1} A_n, \end{aligned}$$

die sich durch einfachen Calcul auf folgende Form bringen lassen:

$$\frac{MA_1 A_n}{MA_0 A_n} = \frac{MA_1 A_2}{MA_0 A_2 - MA_0 A_1 \times \frac{MA_2 A_n}{MA_1 A_n}},$$

$$\frac{MA_2 A_n}{MA_1 A_n} = \frac{MA_2 A_3}{MA_1 A_3 - MA_1 A_2 \times \frac{MA_3 A_n}{MA_2 A_n}},$$

$$\frac{MA_3 A_n}{MA_2 A_n} = \frac{MA_3 A_4}{MA_2 A_4 - MA_2 A_3 \times \frac{MA_4 A_n}{MA_3 A_n}},$$

u. s. w.

$$\frac{MA_{n-3} A_n}{MA_{n-4} A_n} = \frac{MA_{n-3} A_{n-2}}{MA_{n-4} A_{n-2} - MA_{n-4} A_{n-3} \times \frac{MA_{n-2} A_n}{MA_{n-3} A_n}},$$

$$\frac{MA_{n-2} A_n}{MA_{n-3} A_n} = \frac{MA_{n-2} A_{n-1}}{MA_{n-3} A_{n-1} - MA_{n-3} A_{n-2} \times \frac{MA_{n-1} A_n}{MA_{n-2} A_n}},$$

$$\begin{aligned} &- \frac{MA_{n-4} A_{n-3} \times MA_{n-2} A_{n-1}}{MA_{n-3} A_{n-1} - MA_{n-3} A_{n-2} \times \frac{MA_{n-1} A_n}{MA_{n-2} A_n}} \end{aligned}$$

Wollte man hierin $n = 3$ setzen, so würde man wieder auf den Satz unter (4) zurückkommen. Die durch (3), (5) und (6) bezeichneten Lehrsätze sind daher als Verallgemeinerungen des Satzes (4) zu betrachten.

Diesen Sätzen von beliebigen Vielecken stehen analoge Sätze von den Sehnenvielecken zur Seite, deren Herleitung wir jetzt vornehmen wollen.

Man construirt in zwei um M und O als Mittelpunkte mit demselben Halbmesser r beschriebene Kreise die Sehnenvielecke $A_0A_1A_2 \dots A_n$ und $B_0B_1B_2 \dots B_n$, welche in einer solchen Beziehung zu einander stehen, dass

$$\widehat{B_0B_1} = 2 \cdot \widehat{A_0A_1}, \widehat{B_1B_2} = 2 \cdot \widehat{A_1A_2}, \widehat{B_2B_3} = 2 \cdot \widehat{A_2A_3}, \\ \dots \dots \widehat{B_{n-1}B_n} = 2 \cdot \widehat{A_{n-1}A_n};$$

dann ist nach einem einfachen Satze der Elementargeometrie

$$MA_0A_1 = \frac{1}{4}r \cdot B_0B_1, MA_0A_2 = \frac{1}{4}r \cdot B_0B_2, MA_0A_3 = \frac{1}{4}r \cdot B_0B_3, \\ \dots MA_0A_n = \frac{1}{4}r \cdot B_0B_n; MA_1A_2 = \frac{1}{4}r \cdot B_1B_2, MA_2A_3 = \frac{1}{4}r \cdot B_2B_3, \\ \dots MA_{n-1}A_n = \frac{1}{4}r \cdot B_{n-1}B_n.$$

Wir erhalten sonach, wenn wir diese Werthe in die Formeln (3), (4), (5) und (6) einführen, nach leichter Rechnung folgende Sätze von den Sehnenvielecken:

$$(7) \dots \dots \dots \frac{B_1B_n}{B_0B_1 \times B_0B_n} = \frac{B_1B_2}{B_0B_1 \times B_0B_2} + \frac{B_2B_3}{B_0B_2 \times B_0B_3} + \dots \dots + \frac{B_{n-1}B_n}{B_0B_{n-1} \times B_0B_n},$$

$$(8) \dots \dots \dots B_1B_3 \times B_0B_2 = B_1B_2 \times B_0B_3 + B_2B_3 \times B_0B_1 \text{ (ptolomäischer Lehrsatz)},$$

$$(9) (-1)^n \frac{B_0B_{n-1} \times B_0B_n}{B_{n-1}B_n} = \frac{B_0B_1^2 \times B_0B_2}{B_0B_1 \times B_1B_2} - \frac{B_0B_2^2 \times B_1B_3}{B_1B_2 \times B_2B_3} + \frac{B_0B_3^2 \times B_2B_4}{B_2B_3 \times B_3B_4} - \dots (-1)^n \frac{B_0B_{n-1}^2 \times B_{n-2}B_n}{B_{n-2}B_{n-1} \times B_{n-1}B_n},$$

und

$$(10) \dots \dots \frac{B_1B_n}{B_0B_n} = \frac{B_1B_2}{B_0B_2} - \frac{B_0B_1 \times B_2B_3}{B_1B_2 - \frac{B_1B_2 \times B_3B_4}{B_2B_4} - \dots \dots \dots - \frac{B_{n-4}B_{n-3} \times B_{n-2}B_{n-1}}{B_{n-3}B_{n-1} - \frac{B_{n-3}B_{n-2} \times B_{n-1}B_n}{B_{n-2}B_n}}.$$

Es sei jetzt

$$\widehat{B_0B_1} = 2\alpha_0, \widehat{B_1B_2} = 2\alpha_1, \widehat{B_2B_3} = 2\alpha_2, \dots \widehat{B_{n-1}B_n} = 2\alpha_{n-1}$$

und bezeichnen wir den Halbmesser des um das Sehnenvieleck $B_0B_1B_2 \dots B_n$ construirten Kreises durch ρ , dann erhalten wir aus den Formeln (7), (9) und (10), wenn wir zugleich berücksichtigen, dass

$$B_0B_1 = 2\rho \sin \alpha_0, B_1B_2 = 2\rho \sin \alpha_1, B_2B_3 = 2\rho \sin \alpha_2, \\ \dots B_{n-1}B_n = 2\rho \sin \alpha_{n-1};$$

$$B_0B_2 = 2\rho \sin(\alpha_0 + \alpha_1), B_0B_3 = 2\rho \sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2),$$

$$\dots B_0B_n = 2\rho \sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \dots + \alpha_{n-1});$$

$$B_1B_n = 2\rho \sin(\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_{n-1}), B_1B_3 = 2\rho \sin(\alpha_1 + \alpha_2),$$

$$B_2B_4 = 2\rho \sin(\alpha_2 + \alpha_3),$$

$$\dots B_{n-2}B_n = 2\rho \sin(\alpha_{n-2} + \alpha_{n-1}),$$

und hierauf n in $n+1$ übergehen lassen, folgende goniometrischen Relationen:

$$(11) \dots \dots \dots \left\{ \frac{\sin(\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n)}{\sin \alpha_0 \sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \dots + \alpha_n)} = \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_0 \sin(\alpha_0 + \alpha_1)} + \frac{\sin \alpha_2}{\sin(\alpha_0 + \alpha_1) \sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2)} \right. \\ \left. + \dots \dots + \frac{\sin \alpha_n}{\sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \dots + \alpha_{n-1}) \sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \dots + \alpha_n)} \right\},$$

$$(12) \left\{ (-1)^{n-1} \frac{\sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \dots + \alpha_{n-1}) \sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \dots + \alpha_n)}{\sin \alpha_n} = \frac{\sin \alpha_0^2 \sin(\alpha_0 + \alpha_1)}{\sin \alpha_0 \sin \alpha_1} - \frac{\sin(\alpha_0 + \alpha_1)^2 \sin(\alpha_1 + \alpha_2)}{\sin \alpha_1 \sin \alpha_2} \right. \\ \left. + \frac{\sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2)^2 \sin(\alpha_2 + \alpha_3)}{\sin \alpha_2 \sin \alpha_3} - \dots (-1)^{n-1} \frac{\sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \dots + \alpha_{n-2})^2 \sin(\alpha_{n-1} + \alpha_n)}{\sin \alpha_{n-1} \sin \alpha_n} \right\},$$

$$(13) \frac{\sin(\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n)}{\sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \dots + \alpha_n)} = \frac{\sin \alpha_1}{\sin(\alpha_0 + \alpha_1)} - \frac{\sin \alpha_0 \sin \alpha_2}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} - \frac{\sin \alpha_1 \sin \alpha_3}{\sin(\alpha_2 + \alpha_3)} - \dots \dots \dots - \frac{\sin \alpha_{n-2} \sin \alpha_n}{\sin(\alpha_{n-1} + \alpha_n)}.$$

*) $\widehat{B_0B_1}$ = Bogen, welcher der Sehne B_0B_1 entspricht.

Für $\alpha_0 = \frac{\pi}{2}$ geht die Relation (13) in folgende über:

$$(14) \quad \tan(\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n) = \frac{\sin \alpha_1}{\cos \alpha_1 - \frac{\sin \alpha_2}{\sin \alpha_1 \cos \alpha_2 + \cos \alpha_1 \sin \alpha_2 - \frac{\sin \alpha_3 \sin \alpha_2}{\sin \alpha_2 \cos \alpha_3 + \cos \alpha_2 \sin \alpha_3 - \dots - \frac{\sin \alpha_{n-2} \sin \alpha_n}{\sin \alpha_{n-1} \cos \alpha_n + \cos \alpha_{n-1} \sin \alpha_n}}}$$

vermittelst welcher man die Tangente der Summe mehrerer Winkel durch die Sinus und Cosinus der einzelnen Winkel in Form eines Kettenbruches ausdrücken kann.

Es sei jetzt $\alpha_0 = \frac{v_0}{m}$, $\alpha_1 = \frac{v_1}{m}$, $\alpha_2 = \frac{v_2}{m}$, $\dots$, $\alpha_n = \frac{v_n}{m}$ und führen wir die Bezeichnung

$$m\beta = m \cdot \sin \frac{\beta}{m}$$

ein, so folgern wir aus den Formeln (12) und (13) leicht

$$(-1)^{n-1} \frac{m(v_0+v_1+\dots+v_{n-1}) \cdot m(v_0+v_1+\dots+v_n)}{m_{v_n}} = \frac{m_{v_0}^2 \cdot m(v_0+v_1)}{m_{v_0} m_{v_1}} - \frac{m(v_0+v_1)^2 \cdot m(v_1+v_2)}{m_{v_1} m_{v_2}} + \frac{m(v_0+v_1+v_2)^2 \cdot m(v_2+v_3)}{m_{v_2} m_{v_3}} - \dots - (-1)^{n-1} \cdot \frac{m(v_0+v_1+\dots+v_{n-1})^2 \cdot m(v_{n-1}+v_n)}{m_{v_{n-1}} m_{v_n}}$$

und

$$\frac{m(v_1+v_2+\dots+v_n)}{m(v_0+v_1+\dots+v_n)} = \frac{m_{v_1}}{m(v_0+v_1)} - \frac{m_{v_0} \cdot m_{v_2}}{m(v_1+v_2)} + \frac{m_{v_1} \cdot m_{v_3}}{m(v_2+v_3)} - \dots - \frac{m_{v_{n-2}} \cdot m_{v_n}}{m(v_{n-1}+v_n)},$$

und hieraus, wenn wir m über jede angebbare noch so grosse Zahl wachsen lassen und dabei beachten, dass

$$\lim m\beta = \lim m \cdot \sin \frac{\beta}{m} = \lim \frac{\sin \frac{\beta}{m}}{\frac{\beta}{m}} \cdot \beta = \beta,$$

die Sätze:

$$(15) \quad \left\{ \begin{aligned} &(-1)^{n-1} \frac{(v_0+v_1+\dots+v_{n-1}) \cdot (v_0+v_1+\dots+v_n)}{v_n} = \frac{v_0^2 (v_0+v_1)}{v_0 \cdot v_1} - \frac{(v_0+v_1)^2 \cdot (v_1+v_2)}{v_1 \cdot v_2} \\ &+ \frac{(v_0+v_1+v_2)^2 \cdot (v_2+v_3)}{v_2 \cdot v_3} - \dots - (-1)^{n-1} \frac{(v_0+v_1+\dots+v_{n-1})^2 \cdot (v_{n-1}+v_n)}{v_{n-1} \cdot v_n} \end{aligned} \right.$$

und

$$(16) \quad \dots \frac{v_1+v_2+\dots+v_n}{v_0+v_1+\dots+v_n} = \frac{v_1}{v_0+v_1} - \frac{v_0 v_2}{v_1+v_2} + \frac{v_1 v_3}{v_2+v_3} - \dots - \frac{v_{n-2} v_n}{v_{n-1}+v_n}.$$

Hieraus ergibt sich durch einfache Transformation

$$(17) \quad \dots \frac{v_1+v_2+\dots+v_n}{v_0+v_1+\dots+v_n} = \frac{v_1}{v_0+v_1} - \frac{v_0 v_2}{v_1+v_2} + \frac{v_1 v_3}{v_2+v_3} - \frac{v_2 v_4}{v_3+v_4} + \dots - \frac{v_{n-2} v_n}{v_{n-1}+v_n}.$$

und hieraus für $v_1 = \frac{\alpha_1}{\beta_1}$, $v_2 = \frac{\alpha_2}{\beta_2}$, $\dots$, $v_n = \frac{\alpha_n}{\beta_n}$.

$$(18) \frac{a_1}{\beta_1} + \frac{a_2}{\beta_2} + \dots + \frac{a_n}{\beta_n} = \frac{a_1}{\beta_1} - \frac{a_2 \beta_1^2}{a_1 \beta_2 + a_2 \beta_1} - \frac{a_1 a_3 \beta_2^2}{a_2 \beta_3 + a_3 \beta_2} - \dots - \frac{a_{n-2} a_n \beta_{n-1}^2}{a_{n-1} \beta_n + a_n \beta_{n-1}},$$

sowie, wenn $v_1 = \frac{a_1}{\beta_1}$, $v_2 = -\frac{a_2}{\beta_2}$, $\dots$, $v_n = (-1)^{n-1} \frac{a_n}{\beta_n}$ gesetzt wird,

$$(19) \frac{a_1}{\beta_1} - \frac{a_2}{\beta_2} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{a_n}{\beta_n} = \frac{a_1}{\beta_1} + \frac{a_2 \beta_1^2}{a_1 \beta_2 - a_2 \beta_1} + \frac{a_1 a_3 \beta_2^2}{a_2 \beta_3 - a_3 \beta_2} + \dots + \frac{a_{n-2} a_n \beta_{n-1}^2}{a_{n-1} \beta_n - a_n \beta_{n-1}}.$$

Für $a_1 = a_2 = a_3 = \dots = a_n = 1$ gehen die Formeln (18) und (19) endlich in die folgenden über:

$$(20) \frac{1}{\beta_1} + \frac{1}{\beta_2} + \dots + \frac{1}{\beta_n} = \frac{1}{\beta_1} - \frac{\beta_1^2}{\beta_2 + \beta_1} - \frac{\beta_2^2}{\beta_3 + \beta_2} - \dots - \frac{\beta_{n-1}^2}{\beta_n + \beta_{n-1}},$$

und

$$(21) \frac{1}{\beta_1} - \frac{1}{\beta_2} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{\beta_n} = \frac{1}{\beta_1} + \frac{\beta_1^2}{\beta_2 - \beta_1} + \frac{\beta_2^2}{\beta_3 - \beta_2} + \dots + \frac{\beta_{n-1}^2}{\beta_n - \beta_{n-1}}.$$

2. ELEGANTE ABLEITUNG DER FORMELN FÜR DEN SPHÄRISCHEN EXCESS; VON DR. OSCAR WERNER. (Lu le 16 janvier 1857.)

Die Seiten eines ebenen Dreieckes seien p, q, r und die diesen Seiten gegenüberstehenden Winkel P, Q, R , die 180° nicht übersteigenden Seiten eines sphärischen Dreieckes dagegen a, b, c und deren Gegenwinkel A, B, C . Diese beiden Dreiecke mögen in einem solchen Zusammenhange zu einander stehen, dass

$$p = \cos \frac{1}{2} a \cdot \cos \frac{1}{2} b, \quad q = \sin \frac{1}{2} a \cdot \sin \frac{1}{2} b \quad \text{und} \quad r = \cos \frac{1}{2} c.$$

Unter diesen Umständen ist

$$r^2 = p^2 + q^2 - 2pq \cdot \cos R,$$

$$\text{oder} \quad \cos \frac{1}{2} c^2 = \cos \frac{1}{2} a^2 \cdot \cos \frac{1}{2} b^2 + \sin \frac{1}{2} a^2 \cdot \sin \frac{1}{2} b^2 - 2 \cos \frac{1}{2} a \cdot \cos \frac{1}{2} b \cdot \sin \frac{1}{2} a \cdot \sin \frac{1}{2} b \cdot \cos R,$$

folglich, wenn wir die goniometrischen Formeln

$$\sin \frac{1}{2} x^2 = \frac{1 - \cos x}{2}, \quad \cos \frac{1}{2} x^2 = \frac{1 + \cos x}{2}$$

und

$$\sin x = 2 \sin \frac{1}{2} x \cdot \cos \frac{1}{2} x$$

benutzen,

$$\frac{1}{2} (1 + \cos c) = \frac{1}{4} (1 + \cos a) (1 + \cos b) + \frac{1}{4} (1 - \cos a) (1 - \cos b) - \frac{1}{2} \sin a \sin b \cos R,$$

oder

$$2 + 2 \cos c = 1 + \cos a + \cos b + \cos a \cos b + 1 - \cos a - \cos b + \cos a \cdot \cos b - 2 \sin a \sin b \cos R;$$

$$\text{d. i.} \quad \cos c = \cos a \cdot \cos b - \sin a \sin b \cos R.$$

Nach einer bekannten Grundformel der sphärischen Trigonometrie ist aber

$$\cos c = \cos a \cdot \cos b + \sin a \sin b \cos C,$$

$$\text{folglich} \quad \cos R = -\cos C; \quad \text{d. i.} \quad R = 180 - C.$$

Ferner ist nach Principien der ebenen Trigonometrie

$$\tan \frac{1}{2} (P - Q) = \frac{p - q}{p + q} \cot \frac{1}{2} R = \frac{\cos \frac{1}{2} (a + b)}{\cos \frac{1}{2} (a - b)} \tan \frac{1}{2} C$$

und nach einer der Neper'schen Analogieen

$$\cot \frac{1}{2} (A + B) = \frac{\cos \frac{1}{2} (a + b)}{\cos \frac{1}{2} (a - b)} \cdot \tan \frac{1}{2} C;$$

daher erhalten wir durch Vergleichung

$$\tan \frac{1}{2} (P - Q) = \cot \frac{1}{2} (A + B); \quad \text{d. i.} \quad \frac{1}{2} (P - Q) = 90^\circ - \frac{1}{2} (A + B).$$

Nehmen wir hierzu noch $P + Q = 180 - R = C$ oder $\frac{1}{2} (P + Q) = \frac{1}{2} C$, so folgt

$$P = 90 - \frac{A + B - C}{2} \quad \text{und} \quad Q = \frac{A + B + C}{2} - 90^\circ$$

oder, wenn wir den sphärischen Excess, d. i. den Ueberschuss der Summe der drei Winkel des sphärischen Dreieckes über 180° durch E bezeichnen,

$$P = C - \frac{1}{2} E \text{ und } Q = \frac{1}{2} E.$$

Führen wir jetzt die Werthe für die Bestandtheile des ebenen Dreieckes in die bekannten Formeln der ebenen Trigonometrie

$$\sin P = \frac{1}{2qr} V(p+q+r)(q+r-p)(p+r-q)(p+q-r),$$

$$\sin Q = \frac{1}{2pr} V(p+q+r)(q+r-p)(p+r-q)(p+q-r),$$

$$\cos P = \frac{q^2 + r^2 - p^2}{2qr}, \quad \cos Q = \frac{p^2 + r^2 - q^2}{2pr},$$

$$\sin \frac{1}{2} P = \sqrt{\frac{(p+r-q)(p+q-r)}{4qr}}, \quad \sin \frac{1}{2} Q = \sqrt{\frac{(q+r-p)(p+q-r)}{4pr}},$$

$$\cos \frac{1}{2} P = \sqrt{\frac{(p+q+r)(p+q-r)}{4qr}} \text{ und } \cos \frac{1}{2} Q = \sqrt{\frac{(p+q+r)(p+r-q)}{4pr}}$$

ein, und berücksichtigen dabei, dass

$$(1) \begin{cases} \sin(C - \frac{1}{2} E) = \frac{1}{2 \sin \frac{1}{2} a \sin \frac{1}{2} b \cos \frac{1}{2} c} \cdot \sqrt{\sin \frac{1}{2} (a+b+c) \sin \frac{1}{2} (b+c-a) \sin \frac{1}{2} (a+c-b) \sin \frac{1}{2} (a+b-c)}, \\ \sin \frac{1}{2} E = \frac{1}{2 \cos \frac{1}{2} a \cos \frac{1}{2} b \cos \frac{1}{2} c} \cdot \sqrt{\sin \frac{1}{2} (a+b+c) \sin \frac{1}{2} (b+c-a) \sin \frac{1}{2} (a+c-b) \sin \frac{1}{2} (a+b-c)}, \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} \cos(C - \frac{1}{2} E) = \frac{1 + \cos c - \cos a - \cos b}{4 \sin \frac{1}{2} a \sin \frac{1}{2} b \cos \frac{1}{2} c}, \\ \cos \frac{1}{2} E = \frac{1 + \cos a + \cos b + \cos c}{4 \cos \frac{1}{2} a \cos \frac{1}{2} b \cos \frac{1}{2} c}, \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} \sin(\frac{1}{2} C - \frac{1}{4} E) = \frac{\sqrt{\cos \frac{1}{2} (a+b+c) \sin \frac{1}{2} (b+c-a) \sin \frac{1}{2} (a+c-b) \cos \frac{1}{2} (a+b-c)}}{\sin \frac{1}{2} a \sin \frac{1}{2} b \cos \frac{1}{2} c}, \\ \sin \frac{1}{4} E = \frac{\sqrt{\sin \frac{1}{2} (a+b+c) \sin \frac{1}{2} (b+c-a) \sin \frac{1}{2} (a+c-b) \sin \frac{1}{2} (a+b-c)}}{\cos \frac{1}{2} a \cos \frac{1}{2} b \cos \frac{1}{2} c}, \end{cases}$$

$$(4) \begin{cases} (\cos \frac{1}{2} C - \frac{1}{4} E) = \frac{\sqrt{\sin \frac{1}{2} (a+b+c) \cos \frac{1}{2} (b+c-a) \cos \frac{1}{2} (a+c-b) \sin \frac{1}{2} (a+b-c)}}{\sin \frac{1}{2} a \sin \frac{1}{2} b \cos \frac{1}{2} c}, \\ \cos \frac{1}{4} E = \frac{\sqrt{\cos \frac{1}{2} (a+b+c) \cos \frac{1}{2} (b+c-a) \cos \frac{1}{2} (a+c-b) \cos \frac{1}{2} (a+b-c)}}{\cos \frac{1}{2} a \cdot \cos \frac{1}{2} b \cdot \cos \frac{1}{2} c}. \end{cases}$$

Aus den letzten beiden Formelsystemen erhalten wir endlich durch Division die eleganten Ausdrücke:

$$(5) \begin{cases} \operatorname{tg}(\frac{1}{2} C - \frac{1}{4} E) = \frac{\sqrt{\operatorname{tg} \frac{1}{2} (b+c-a) \operatorname{tg} \frac{1}{2} (a+c-b)}}{\operatorname{tg} \frac{1}{2} (a+b+c) \operatorname{tg} \frac{1}{2} (a+b-c)}, \\ \operatorname{tg} \frac{1}{4} E = \sqrt{\operatorname{tg} \frac{1}{2} (a+b+c) \operatorname{tg} \frac{1}{2} (b+c-a) \operatorname{tg} \frac{1}{2} (a+c-b) \operatorname{tg} \frac{1}{2} (a+b-c)}. \end{cases}$$

Anmerkung. Aus den Formeln (5) ergibt sich

$$\operatorname{tang}(\frac{1}{2} C - \frac{1}{4} E) = \frac{\operatorname{tang} \frac{1}{2} (b+c-a) \operatorname{tang} \frac{1}{2} (a+c-b)}{\operatorname{tang} \frac{1}{2} E}$$

und durch Vertauschung der Buchstaben

$$\operatorname{tang}(\frac{1}{2} B - \frac{1}{4} E) = \frac{\operatorname{tang} \frac{1}{2} (b+c-a) \operatorname{tang} \frac{1}{2} (a+b-c)}{\operatorname{tang} \frac{1}{4} E},$$

so wie

$$\operatorname{tang}(\frac{1}{2} A - \frac{1}{4} E) = \frac{\operatorname{tang} \frac{1}{2} (a+c-b) \operatorname{tang} \frac{1}{2} (a+b-c)}{\operatorname{tang} \frac{1}{4} E}.$$

$$p+q+r = \cos \frac{1}{2} (a-b) + \cos \frac{1}{2} c = 2 \cos \frac{1}{4} (a+c-b) \cos \frac{1}{4} (b+c-a),$$

$$q+r-p = \cos \frac{1}{2} c - \cos \frac{1}{2} (a+b) = 2 \sin \frac{1}{4} (a+b+c) \sin \frac{1}{4} (a+b-c),$$

$$p+r-q = \cos \frac{1}{2} c + \cos \frac{1}{2} (a+b) = 2 \cos \frac{1}{4} (a+b+c) \cos \frac{1}{4} (a+b-c),$$

$$p+q-r = \cos \frac{1}{2} (a-b) - \cos \frac{1}{2} c = 2 \sin \frac{1}{4} (a+c-b) \sin \frac{1}{4} (b+c-a),$$

$$\text{daher } (p+q+r)(q+r-p)(p+r-q)(p+q-r)$$

$$\sin \frac{1}{2} (a+b+c) \sin \frac{1}{2} (b+c-a) \sin \frac{1}{2} (a+c-b) \sin \frac{1}{2} (a+b-c)$$

und

$$q^2 + r^2 - p^2 = \cos \frac{1}{2} c^2 - (\cos \frac{1}{2} a^2 \cos \frac{1}{2} b^2 - \sin \frac{1}{2} a^2 \sin \frac{1}{2} b^2)$$

$$= \cos \frac{1}{2} c^2 - \cos \frac{1}{2} (a+b) \cos \frac{1}{2} (a-b)$$

$$= \cos \frac{1}{2} c^2 - \cos \frac{1}{2} a^2 + \sin \frac{1}{2} b^2 = \frac{1 + \cos c - \cos a - \cos b}{2},$$

$$p^2 + r^2 - q^2 = \cos \frac{1}{2} c^2 + (\cos \frac{1}{2} a^2 \cos \frac{1}{2} b^2 - \sin \frac{1}{2} a^2 \sin \frac{1}{2} b^2)$$

$$= \cos \frac{1}{2} c^2 + \cos \frac{1}{2} (a+b) \cos \frac{1}{2} (a-b)$$

$$= \cos \frac{1}{2} c^2 + \cos \frac{1}{2} a^2 - \sin \frac{1}{2} b^2 = \frac{1 + \cos a + \cos b + \cos c}{2},$$

so erhalten wir

Hieraus leitet man folgendes Verfahren ab, um aus den drei Seiten eines sphärischen Dreieckes die Winkel desselben zu berechnen:

Man bestimmt zunächst mittelst der zweiten Formel unter (5) die Grösse $\frac{1}{4} E$ und mittelst der darauf folgenden Formeln die Winkel A , B und C .

Als Controle für die Richtigkeit der Rechnung hat man alsdann

$$A + B + C - 180^\circ = E.$$

NOTES.

1. ADDITIONS À LA NOTE SUR LA DIRECTION DES VENTS À KHARKOV, ET DESCRIPTION D'UN NOUVEAU ANÉMOGRAPHE. PAR M. LE PROFESSEUR LAPCHINE. (Lu le 31 janvier 1857.)

(Avec une planche.)

1) Dans le § 3 de la discussion: *les vents qui soufflent à Kharkoff, suivent ils la loi de rotation de Dove* *) j'avais présenté la description d'un appareil, qui montre les changements de la direction du vent durant la nuit, si l'on ne fait pas d'observation nocturne. En complétant ainsi la suite des observations faites le jour, l'appareil nous présente une quantité de données, au moyen desquelles le problème précédent peut être résolu avec plus de précision.

Un cerceau métallique, sur lequel on voit 16 aiguilles disposées deux-à-deux, entoure la rose des vents. Le cerceau a été appliqué au plafond du cabinet de physique de l'Université. L'observateur a été obligé de monter l'escalier, pour mettre les aiguilles dans une telle position, que d'après leur changement on pût juger des changements de la direction du vent pendant la nuit. Un haut escalier, la nécessité de grimper, et de tenir la tête renversée, sont des circonstances très-peu commodes. J'ai été obligé de changer cette manière d'observation, et de porter en bas le cercle des vents et le cerceau qui l'entoure, ce que j'ai exécuté l'année passée. J'ai placé mon appareil sur une colonne dont la hauteur est à peu près d'un mètre. La barre de la girouette a été prolongée jusqu'au centre du cercle et placée sur un cône d'acier. L'aiguille, dont la pointe est tournée en bas, est attachée à la barre avec des vis un peu plus haut que 2,5 mm. Tout l'appareil est entouré d'un étui en bois, garni de vitres, dont le nombre correspond à celui des signes principaux du vent.

2) Les dernières observations faites au moyen de cet appareil me montrèrent des défauts bien considérables, qui dépendent de l'imperfection de la construction du mécanisme.

Plusieurs leviers qui ressortent se sont relâchés. L'aiguille du vent, en sautant par dessus ces leviers, les entraîne avec elle, et les laisse dans cette position, sans qu'elles mettent en mouvement les aiguilles auxiliaires du cerceau, dans le déplacement desquelles consiste le service essentiel de l'appareil. Le changement des ressorts et des roues, dont dépend le déplacement libre des aiguilles, est la cause principale de la circonstance mentionnée. Certes, on peut prévenir cet inconvénient par la réparation. Mais la réparation exige du temps et interrompt les observations. Tout cela m'a fait chercher d'autres moyens pour que les observations continuassent sans interruption.

J'ai réussi à parvenir à ce but important au moyen d'un appareil nouveau et beaucoup plus simple. Il appartient d'après sa construction au nombre de ceux, qui marquent par

*) Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg. 1853. T. XI, No. 19.

eux-mêmes la direction du vent et qu'on a nommés *anémographes*. Il pourra nous servir d'appareil contrôleur pour l'appareil précédent et même le remplacer.

3) *Anémographe*. Une boîte métallique *C* est liée avec la barre de la girouette au moyen de deux crampons à vis. Cette boîte renferme un mécanisme semblable à celui d'une montre. Cette espèce de montre, après avoir été montée, va 8 jours. Une lame étroite de laiton, dentelée dans toute sa longueur (*AB*), ressort de cette boîte. Le mécanisme intérieur communique à cette lame un mouvement rectiligne durant 8 heures. Pendant ce temps elle sort tout-à-fait de l'intérieur de la boîte. Après avoir été montée, elle recommence son mouvement.

Au bout de cette lame métallique est ajusté un petit tuyau *EF* qui couvre le trou *B*, par lequel passe un crayon. Dans l'intérieur du tuyau se trouve un ressort qui presse le crayon et lui fait tracer différentes lignes sur la feuille de papier *KL* collée sur la planche de l'étui. S'il ne fait pas de vent, ou si le vent est trop faible, les traces du crayon forment une ligne droite composée (ou un zig-zag). Mais quand le vent est bien fort, on voit des lignes courbes qui ne sont que les arcs plus ou moins grands du cercle décrit par la lame métallique, plus ou moins éloignés du centre. Le mouvement double qui s'effectue en même temps, c'est-à-dire, le mouvement rectiligne de la lame dentelée, ainsi que celui de la boîte ou de la girouette, produit ces lignes courbes.

On voit sur le papier *KL* un grand cercle dont la circonférence est divisée en 16 parties. Les rayons correspondent aux différents signes du compas. Le crayon remplit de lignes courbes plus ou moins étendues, plus ou moins serrées, tout l'espace entre les limites duquel le vent a soufflé. D'après cela on peut juger de la durée et de la force du vent. Il faut couper au milieu du papier un petit rond de la grandeur de la barre qui doit y être introduite. Outre cela on fait une incision le long du rayon, et, après avoir appliqué la feuille, on la colle. Huit heures après on fait une autre incision pour enlever la feuille, et on la colle comme précédemment. La feuille doit-être ainsi rechangée trois fois en 24 heures.

Avant d'appliquer le papier on le perce de petites pointes *nn* qui se trouvent dans la planche, on met au dessus un cerceau métallique étroit, et on l'affermir par de petits coins *mm*.

Chaque feuille porte les inscriptions suivantes.

1ère feuille:

1856. (date.) (mois.)

depuis 6 heures du matin jusqu'à 2 heures après midi

2de feuille:

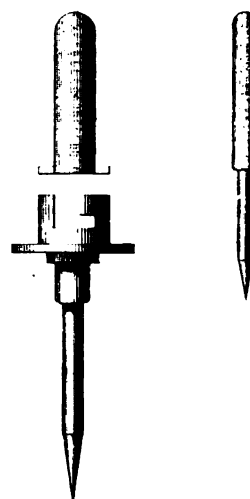
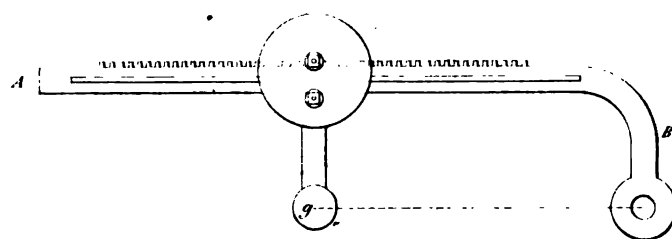
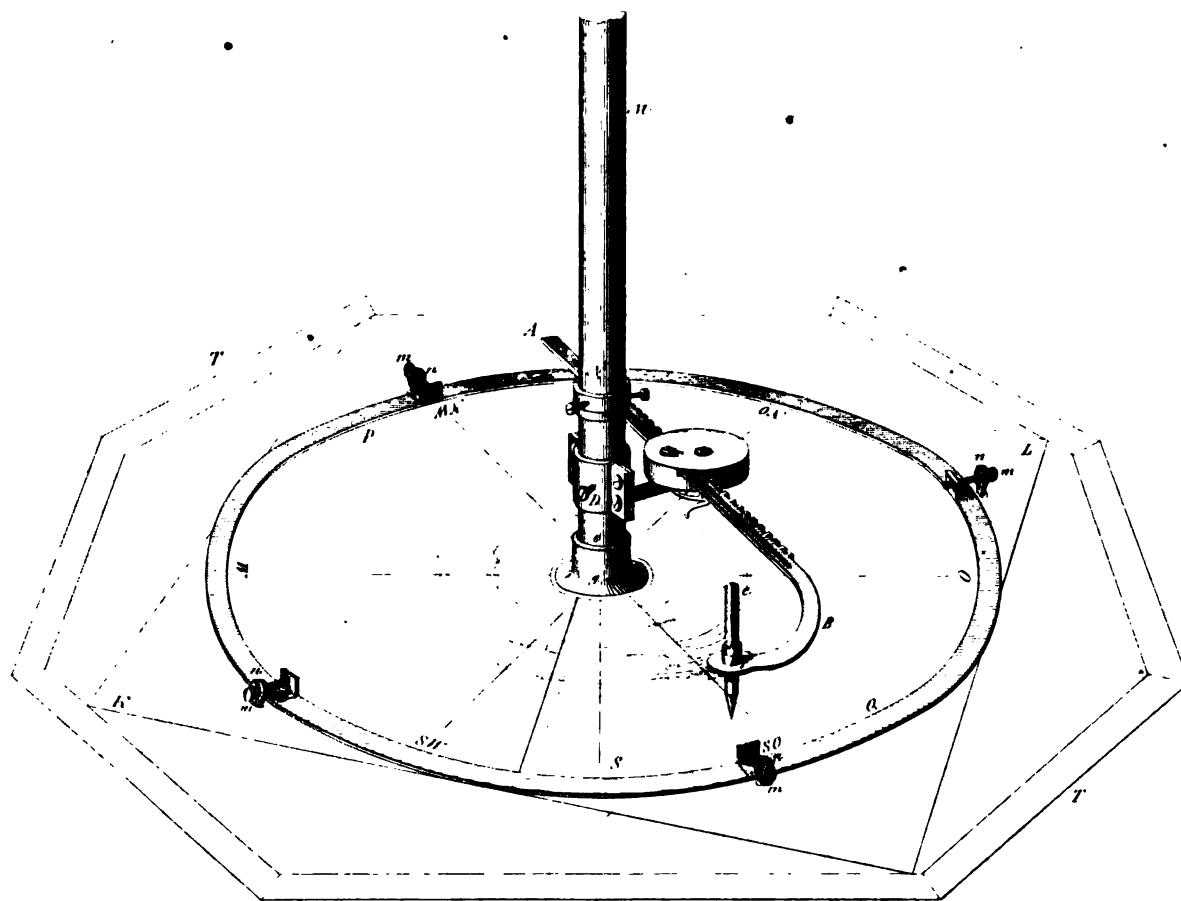
1856. (date.) (mois.)

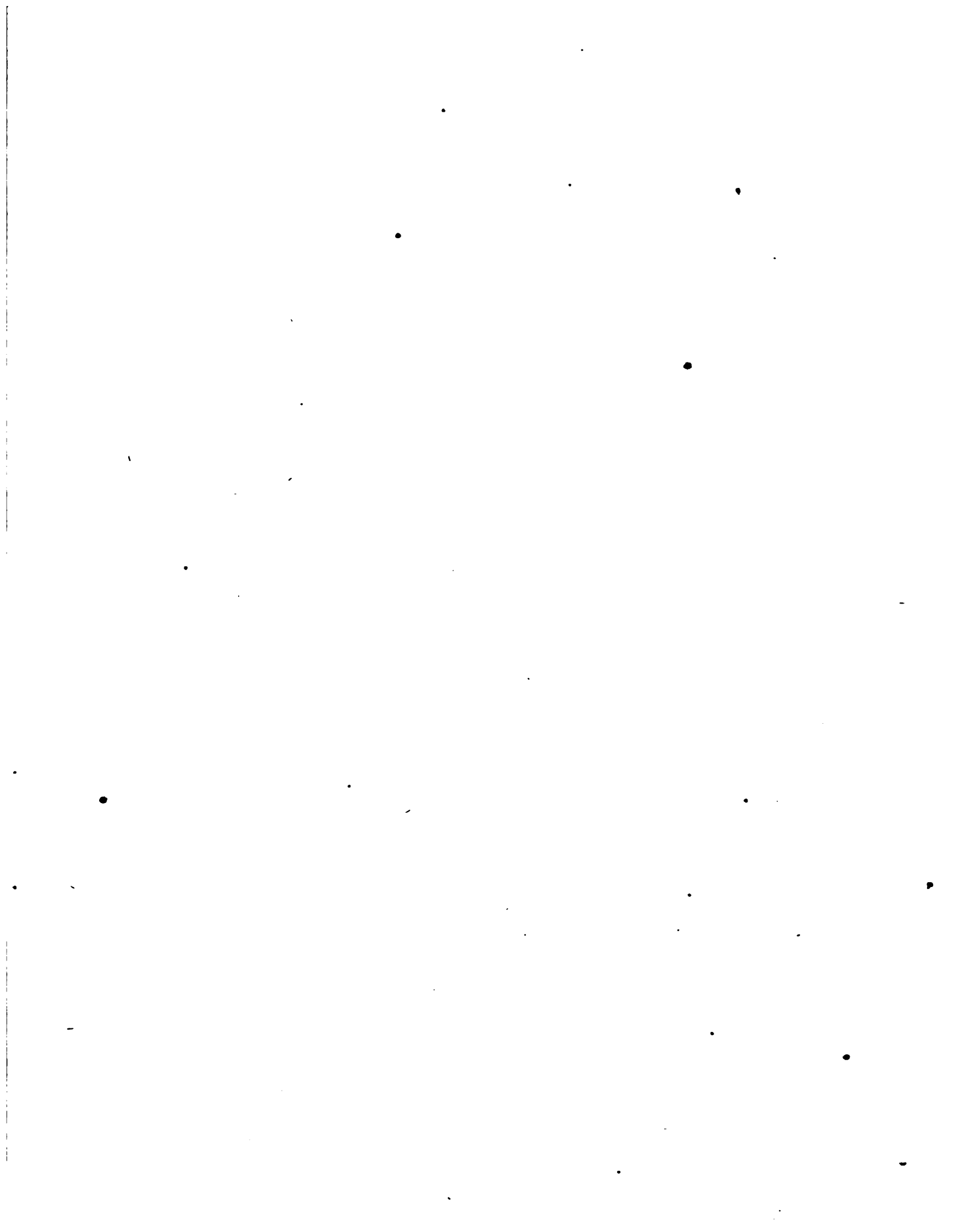
depuis 2 heures jusqu'à 10 heures du soir.

3ème feuille:

1856. (date.) (mois.)

depuis 10 heures du soir du... jusqu'à 6 heures de la journée suivante.





LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперскаго), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 3. *Affinité et distribution géographique des principaux types des mammifères insectivores.* BRANDT. 4. *Sur le cercle focal des sections coniques.* MENTION. NOTES. 2. *Résultats d'une expédition chronométrique exécutée entre Poulkova et Dorpat.* O. STRUVE. 3. *Sondages pour la découverte de couches houillères, près Moscou et Serpouchov.* HELMERSEN.

MÉMOIRES.

3. **BEMERKUNGEN ÜBER DIE VERWANDTSCHAFTEN DER BIOLOGISCHEN HAUPT-TYPEN DER KERFFRESSER (*Mammalia Insectivora*) UND IHRE VERBREITUNG, IN BESONDERER BEZIEHUNG AUF DIE FAUNA DES RUSSISCHEN REICHES; VON J. F. BRANDT. (Lu le 13 mars 1857.)**

Die vergleichende morphologisch-biologische Betrachtung der verschiedenen Reiben einzelner Thierclassen nebst dem Verhältniss ihrer Vertheilung auf gewisse Räume der Erdoberfläche haben mit Recht die Aufmerksamkeit der umsichtigen Zoologen in Anspruch genommen, so dass auch in dieser Richtung die Wissenschaft mannigfach gefördert wurde. Es bezieht sich dies namentlich auch im speciellern Falle auf die an biologischen Typen so reiche Abtheilung der Kerffresser. Bereits Wotton (*De diff. anim.* 1552) wies auf die Verwandtschaften der Maulwürfe mit den Fledermäusen hin. Linne (*Syst. nat.* ed. 10) ahndete die Beziehungen, in welchen die Insektivoren mit den Beutelhieren, ja selbst mit den Edentaten stehen. Am umfassendsten wurden aber bereits von Hermann, dem kaum beachteten (weil seiner Zeit vorausgeeilt) Begründer der vergleichenden Zoologie (*Tabula affinitatum Animalium.* Argentorati 1783. 4. p. 78) die Verwandtschaften der drei damals nur bekannten Gattungen der

Insektivoren (*Sorex, Talpa* und *Erinaceus*) mit den *Didelphen* einerseits und den *Nagern* (*Mus, Spalax, Hystrix* und *Castor*) andererseits hervorgehoben.

Pallas (*Acta Petropol.* 1785 p. 314) wiederholte genau genommen nur Hermann's Ansichten, ohne ihn zu nennen, fügte aber auch nach Wotton's Vorgange die Fledermäuse als Verwandte den Insektivoren hinzu.

Die wesentlichern Grundideen in Betreff der mannigfachen verwandtschaftlichen Beziehungen der Insektivoren, so namentlich mit den Nagern, Beutelhieren und Fledermäusen, ja selbst mit den Edentaten, waren also bereits im Jahre 1785 theils angedeutet, theils positiv ausgesprochen.

Spezieller und umfassender wurden dieselben später von meinem trefflichen Lehrer Lichtenstein (*Abhandl. d. Berliner Acad. f.* 1831., p. 345) namentlich in Bezug auf die Nager, Beutelhieren und Monotremen nachgewiesen. Drei Jahre später erörterte Isid. Geoffroy (*Voyage d. Belanger Zoolog.*) die parallele Entwicklung der biologischen Haupttypen aus den Ordnungen der Nager und Insektivoren.

Dasselbe that noch ein Jahr später, besonders auf Geoffroy's Ansichten gestützt, Doyère bei Gelegenheit der Beschreibung seiner neuen Gattung *Eupleres* (*Annal. d. sc. nat.* 1835, IV, p. 270).

Auch von Blainville wurden (1838) (*Annal. d'Anatom. et Phys.* II. p. 186 und *Osteographie Insectivores*) die Verwandtschaften der Kerffresser ausführlicher besprochen. Gravenhorst (*Das Thierreich n. d. Verwandtschaften* 235) umfasst keineswegs eine kritische Zusammenstellung des bereits in

Betreff der Verwandtschaft der Insektivoren Geleiteten, obgleich man eine solche darin erwarten sollte.

Dagegen lieferte der ausgezeichnete Waterhouse (*Natur. hist. of the Mammal*, Vol. I. (1846) p. 14 beachtenswerthe Mittheilungen über den Parallelismus der Entwicklungsstufen der Beuteltiere und Insektivoren.

Ich selbst theilte endlich im Artikel *Wychnuchol* der Russischen Fauna von Siemaschko einige Bemerkungen über die Typen der Insektivoren mit.

Wirft man einen Blick auf die in mehr oder weniger deutlichen und bestimmten Modificationen des äussern und innern Baues ausgesprochene Lebensweise der verschiedenen Formen der Insektivoren, so erscheinen sie, wenn blos von Insektivoren im gewöhnlichen Sinne, d. h. mit Ausschluss der Fledermäuse, die Rede ist, ganz übereinstimmend mit den mannigfachen biologischen entsprechenden Entwicklungsstufen der Ordnungen der Nager und Beuteltiere als Erdläufer (*Chersobia*), Erdwühler (*Geoscapteres* s. *Chersobia hypogaea*¹⁾), Springer (*Haltopodes*), Kletterer (*Dendrobia*) und Schwimmer (*Hygrobia*).

Diejenigen Formen, welche zwar meist in Erdböhlen sich verbergen, jedoch auf der Oberfläche der Erde ihrer Nahrung nachgehen (die *Chersobia epigaea*), wie die Spitzmäuse mit den Gattungen oder Untergattungen *Sorex*, *Pachyura*, *Crocidura*, *Diplomesodon*, *Solenodon* u. *Gymnura*, denen nach J. Geoffroy und Doyère sich auch die Madagaskarische Gattung *Expletus*²⁾ anreihen würde, entsprechen unter den Nagern die wahren haartragenden *Myoiden* und *Spalacopodoiden*. Unter den Beuteltieren finden dieselben in den Gattungen *Didelphis*, *Dasyurus* (mit den Untergattungen *Dasyurus* und *Sarcophilus*), ferner in der Gattung *Phascogale* mit den Untergattungen *Phascogale*, *Antechinus* und *Podabrus*, so wie in den Gattungen *Myrmecobius* und *Phascolomys*, ja selbst noch in *Thylacinus* biologisch-morphologische Verwandte.

Sogar in der Ordnung der Edentaten fehlt es nicht an überirdischen Insektivoren. Namentlich können die hüschelschwänzigen Ameisenfresser (*Myrmecophaga jubata*), ferner die *Oryctopren* nebst den Gürteltieren (*Dasyus* und *Chlamyphorus*), ja theilweis die zwischen Erdgängern und Kletterern schwankenden *Manis* als solche angesehen werden.

Die mit Stacheln besetzten *Chersobien*, namentlich die Gattungen *Erinaceus*, *Centetes*, *Ericulus* und *Echinogale* erinnern dagegen lebhaft an die nicht kletternden, epigäen *Hystrices* (gen. *Hystrix*), so wie an die stachelhaarigen *Myoiden* und *Spalacopodoiden* unter den Nagern, ja selbst, wie schon Lich-

tenstein bemerkte, an eine Gattung der den Beuteltieren sich anreihenden Monotremen, an *Echidna*.

Die echten Erdwühler (*Geoscapteres* seu *Chersobia hypogaea*), d. h. diejenigen Formen, welche stets unter der Erde ihre Nahrung suchen, wie die Gattungen *Talpa*, *Scalops*, *Condylura*, *Urotrichus* und *Chrysochloris*, deuten offenbar auf die Familie der Wühlmäuse unter den Nagern, namentlich auf die Gattungen *Spalax*, *Myospalax*, *Ellobius*, *Rhizomys*, *Heterocephalus*, *Bathyergus*, *Georychus*, *Heliophobus* und die der *Sciurospalaciden* mit den Gattungen *Tomomys* und *Ascomys* hin.

Aus der grossen Abtheilung der Beuteltiere sind bis jetzt keine wahre hypogäe Landthiere bekannt geworden, da genauer betrachtet, selbst *Phascolomys* zu den epigäen Formen gehört. Auch in der Ordnung der Edentaten lassen sich keine echte hypogäe Arten nachweisen.

Die bis jetzt bekannten schwimmenden Kerffresser (*Hydrobia*) gehören in morphologischer Beziehung der Familie der Spitzmäuse (*Soricina*) an. Die einen davon (*Crossopus*) unterscheiden sich nur wenig von den echten Landspitzmäusen (*Sorex*, *Crocidura*, *Diplomesodon*). Sie entsprechen den Gattungen *Fiber* und *Hydromys* unter den *Myoiden* und dem *Putorius lutreola* und *Vison* der wieselartigen Carnivoren. Die eine weitere anomale Entwicklung der Gattung oder Untergattung *Crossopus* darstellenden echten *Enhydrotia* erscheinen dagegen als *Myogale* auf der höchsten, von Insektivoren ermöglichten Stufe der Ausbildung für den Wasseraufenthalt. Die Arten der letztern Gattung darf man als solche offenbar einerseits als Analoga der Biber und des *Coipus* unter den (sich freilich von Vegetabilien nährenden) Nagern, andererseits als biologische Verwandte der Ottern (*Lutra*) und Meerottern (*Enhydria*) unter den Fleischfressern, so wie der *Chironectes* unter den Beuteltieren, ja selbst der *Ornithorhynchus* unter den Monotremen ansehen³⁾. Die erwähnte Beziehung zum Biber veranlasste übrigens schon manche ältere Naturforscher, namentlich den scharfsinnigen Linné, mit feinem Takte die *Myogale moschata* seu *moscovitica* als *Castor moschatus* zu bezeichnen.

Ebenso wie die springenden Nagethiere (*Dipodoides*) sich mehr oder weniger eng den Mäusen (*Myoides*) anschliessen, wenigstens nur leichtere Eigenthümlichkeiten und einzelne Hasenähnlichkeiten zeigen, so treten die springenden, erst in neuern Zeiten bekannt gewordenen Kerbthierfresser (*Macroscelides* Smith, *Petrodomus* Peters und auch wenigstens theilweis *Rhynchocyon* Pet.), als springende, spitzmausartige Formen auf, wie wir dies auch bereits bei den *Hydrobia* sahen. — Unter den Beuteltieren finden diese springenden Spitz-

1) Die *Chersobien* könnten als *Chersobia epigaea* mit den *Geoscapteres* vereint werden, so dass man letztere als Unterabtheilung *Chersobia hypogaea* bezeichnen würde.

2) Blainville (*Outregraph. Insecto.* p. 110) will *Expletus* den Mungsten oder Genetten anreihen. Mir scheint es indessen geratlicher an den Ansichten J. Geoffroy's festzuhalten.

3) Bereits Lichtenstein in seiner trefflichen Abhandlung: Ueber die Verwandtschaft der Insektivoren mit den Nagern (*Abhandl. der Berl. Akad.* 1851. S. 337) sagt: Das Schnabelthier erscheint nach Leibnizgestalt, Zehen, Füsse, dem dichten Balg wie eine durch *Condylura* und *Scalops* (wohl noch passender *Myogale*) hindurch völlig zum Wasserthier umgebildete Riesenapitzmaus, woran die Schnauze zum Aufwühlen des Schlammes in eine Schaufel umgestaltet ist.

mäuse zunächst an den fleischfressenden *Perameles*, *Macrois* und *Choeropus* näher, an den *Halmaturina* mit den Gattungen *Halmaturus* (Subg. *Macropus*, *Onychogalea*, *Lagorchestes*, *Halmaturus*, *Heteropus*) und *Hypsiprymus* (Subg. *Bettongia*, *Potorous*) dagegen etwas entferntere Verwandte, da die letztern keine Fleischfresser sind. Die bis jetzt bekannten kletternden *Kerbthierfresser* (*Tupaia* seu *Cladobates*, *Hylomys* und *Ptilocercus* Gray) verbinden übrigens mit der Kopf- und Zahnbildung der *Insektivoren* die Gestalt und haarige Körperbedeckung der *Schläfer* und *Eichhörnchen* aus der Ordnung der *Nager*; dagegen lassen sich die kletternden *Stachelschweine* Amerika's (*Erethizon*, *Cercolabes* und *Chaetomys*) schon weniger passend mit den kletternden *Insektivoren* parallelisiren. Aus der Abtheilung der *Beuteltiere* wären mit ihnen als *Kletterer* die Gattungen *Phalangista* mit ihren Untergattungen *Cuscus*, *Trichosurus*, *Pseudochirus* und *Dromicia*, so wie die Gattungen *Tarsipes*, *Dendrolagus* und selbst *Phascogale* zu vergleichen. Aus der Ordnung der *Edentaten* lassen sich ohne Zwang die kletternden Ameisenfresser (*Uroleptes*), selbst auch *Bradypus* und *Choloepus*, ja theilweis auch *Manis* (obgleich letztere wohl mehr den *Gräbern* angehören) als den kletternden *Insektivoren* analoge (nicht homologe) Formen betrachten.

Da die so eben erörterten fünf biologischen Typen der *echten Insektivoren* die bei den *Nagern* und *Beuteltieren* vorkommenden Typen nicht erschöpfen, indem die letztgenannten Ordnungen auch *fliegende Formen* bieten, so würden nach Maaßgabe der herrschenden Säugethier-Eintheilungen die *Insektivoren* weniger reich an biologischen Typen als die *Nager* und *Beuteltiere* erscheinen. Da indessen die *Fledermäuse*, wenn man von der durch die Art ihrer Jungenpflege bedingten Zitzenlage absieht, und den anomalen durch das stark entwickelte Flugvermögen gebotenen Bau ihrer Vorderglieder mit Pallas (*Act. Petrop.* 1785 p. 314) und Cuvier (*Regne an.* ed. 1. I. p. 131 ed. 2. I. p. 123) in den Hintergrund treten lässt, als fliegende *Insektivoren* oder mindestens als Ersatz derselben betrachtet werden können, so würden im Gegentheil die fliegenden *Insektivoren* die andern biologischen Haupttypen der *Insektivoren* der Zahl der Gattungen und Arten nach bei weitem übertreffen. Der auf eine solche (biologische) Weise erweiterte Begriff der *Insektivoren* würde es dann auch ermöglichen, *Pteromys*, *Sciuropterus* und *Anomalurus* aus der Ordnung der *Nager* und *Petaurus*, mit den Untergattungen *Belideus*, *Petaurus* und *Acrobates*, aus der Ordnung der *Beuteltiere*, als vielen *Fledermäusen*, namentlich zunächst den frugivoren (*Pteropus*, *Harpyia*, *Hypoderma* und *Macroglossus*), analoge Formen anzusprechen; wobei allerdings zu bemerken wäre, dass die Verwandtschaft sich nicht immer auf die *Ernährungsmittel*, sondern constant nur auf die Art der Bewegungsorgane bezieht, welche dieselbe verschaffen helfen. Wenn nun aber auch durch eine solche verwandtschaftliche Verkettung und analoge Entwicklung die zu den verschiedenartigsten Bewegungen in verschiedenen Medien und auf verschiedenen Oberflächen, Behufs der mannigfachsten Weise sich die geeignete Nahrung zu verschaffen, befähigten Typen un-

ter den *Kerbthierfressern* sich herausstellen, so werden doch nicht alle *Nagethiergruppen* von ihnen wiederholt. Namentlich fehlen unter den *Kerbthierfressern* die *Halbhüfer* (*Sumbungulata*), die *Hasen* (*Leporina* seu *Lagoides*) und die den letztern verwandten *Hasenmäuse* (*Chinchillaides*).

Die *Hufträger* konnten um so weniger wiederholt werden, da die sie charakterisirende Zehenbedeckung und die Bildung ihrer Backenzähne für *Raubthierformen*, die ihre Beute ergreifen, festhalten und zerschneiden müssen, nicht zulässig erscheinen.

Die *Hasen* und die ihnen verwandten *Chinchillon* weisen durch ihre blättrigen Zähne zu sehr auf die reine Pflanzkost hin, um an eine wahre Repräsentation unter den *Insektivoren* denken zu lassen.

Die *Insektivoren* erinnern daher, trotz ihrer mannigfachen Entwicklungsstufen, hauptsächlich nur durch solche Bildungen an die *Nagethiere*, *Beuteltiere* oder *Edentaten*, die mit ihrer Fleischfresser-Natur verträglich erscheinen.

Die einzelnen Erdtheile zeigen in der Vertheilung der mannigfachen typischen Bildungen viele Eigenthümlichkeiten. Afrika bietet in allen seinen Ländern und nahe gelegenen Inseln theils echte *Insektivoren*, theils *Chiropteren*. In Europa und Asien findet, mit Ausschluss der kältesten Polargegenden, ziemlich dasselbe Verhältniss statt. Amerika dagegen fehlen, wie es scheint, im Süden die durch *Didelphen* und *Chironectes*, ferner auch durch zahlreiche Handflügler, so wie vielleicht theilweis durch *Nasua*, *Cercopithecus* und *Edentaten* (*Dasyptus*, *Chlamyphorus*, *Myrmecophaga*, *Uroleptes*) ersetzten echten *Insektivoren*. Aus Mittel-Amerika kennt man nur eine in Haiti lebende, von mir zuerst als *Solenodon paradoxus* beschriebene, hinsichtlich der steifern Behaarung so wie der Ohr- und Schwanzbildung an *Didelphis* erinnernde, echte *Insektivoren*-Form, der sich vielleicht eine zweite, in der Guacharo-Höhle vermuthete, noch nicht näher erläuterte Art anreihen dürfte. Die Nordhälfte Amerika's bis zur Polarregion, in deren südlichen Districten überdies auch noch *Didelphen* vorkommen, bietet von echten *Sorices* nur die Gattungen *Sorex* und *Crotopus*. An Arten der Gattung *Sorex* erscheint sie sogar, vorausgesetzt, dass die Mehrzahl der von den Amerikanischen Zoologen aufgestellten Arten haltbar ist, reicher als Europa und Asien. In Amerika hat man jedoch bis jetzt weder eine *Crocivora* noch eine *Pachyura* oder ein *Diplomesodon* gefunden, als deren Vertreter in seinen mittlern Breiten wohl *Solenodon* anzusehen ist. In der Nordhälfte Amerika's finden sich übrigens zwei ganz eigenthümliche Gattungen von *Insektivoren* (*Scalops* und *Condylura*), die unsere Maulwürfe mehrfach ersetzen.

In Neuholland, wo, wie in Süd-Amerika, alle den echten *Insektivoren* verwandte Bildungen als *Marsupialien* auftreten, hat man als Ersatz der echten *Insektivoren* bis jetzt nur wenige Arten von *Fledermäusen*, namentlich aus den Gattungen

Vespertilio und *Pteropus*, also nur fliegende, anomale Kerffresser, gefunden.

Afrika mit dem nahen Madagaskar bietet als Typen der Erdläufer die Gattungen *Crocidura*, *Sorex* (?) ⁴⁾, *Pachyura* und *Eupleres* (nach Doyère), als die der Wühler die Gattung *Chrysochloris*, als Typen der Springer die *Macroscelides*, *Petrodomus*, so wie auch wohl *Rhynchocyon*, und als Typen der Stachelträger endlich die Gattungen *Erinaceus*, *Centetes*, *Ericulus* und *Echinogale*. An zahlreichen Chiropteren ist kein Mangel. In Afrika, wo überhaupt die starrereren Haarbildungen häufig auftreten, sogar an manchen Mäusen und Sciuren, überwiegen also im Vergleich mit Europa und Asien selbst in der Zahl der Gattungen die Stachelträger, ganz besonders aber die ihm eigenthümlichen Springer. Schwimmer und Kletterer wurden dagegen bisher in diesem, freilich am wenigsten durchforschten, Erdtheile noch nicht aufgefunden.

Von den genannten Formen der echten Insektivoren bieten die auch in Europa und Asien repräsentirten Gattungen *Pachyura*, *Crocidura* und *Erinaceus* eine allgemeinere, die *Macroscelides* eine wenigstens von der Südspitze Afrika's bis Algier, also mindestens sehr weit ausgedehnte Verbreitungssphäre, während die andern Formen bisher nur in einzelnen Ländern des grossen Afrikanischen Continents gefunden wurden. Die *Chrysochloris* namentlich auf der Südhalfte Afrika's, der *Petrodomus* und *Rhynchocyon* an seiner Ostküste und die Gattungen *Eupleres*, *Centetes*, *Ericulus* und *Echinogale* nur auf Madagaskar.

In Asien, mit Einschluss der benachbarten Inseln, treten, wie in Afrika, nicht weniger als zwölf die Erdgänger, Wühler, Schwimmer, Kletterer und Stachelträger repräsentirende Gattungen von echten Insektivoren auf, während auch die Chiropteren stark vertreten sind. Aus der Zahl der Erdgänger erscheinen namentlich die Gattungen *Gymnura*, *Pachyura*, *Crocidura*, *Sorex* und *Diplomesodon*, aus der der Wühler die Gattungen *Urotrichus* und *Talpa*. Die Wasserbewohner werden durch *Crossopus* und *Myogale*, die Kletterer durch *Cladobates*, *Hylomys* und *Philocercus* (Gray), die Stachelträger endlich durch *Erinaceus* vertreten. Die Springer, bis jetzt ein ausschliessliches Eigenthum Afrika's, fehlen ganz.

Europa besitzt Erdgänger in den Gattungen *Sorex*, *Pachyura* und *Crocidura*, Wühler in der Gattung *Talpa*, Stachelträger in der Gattung *Erinaceus* und Schwimmer in den Gattungen *Crossopus* und *Myogale*. Es fehlen ihm also die Kletterer und Springer nebst der Gattung *Diplomesodon*. An Chiropteren ist kein Mangel.

Neuholland würde, wenn man die Flodermäuse von den Insektivoren ausschliesse, durch den Mangel an Insektivoren charakterisirt werden. Seine zahlreichen Beutelhüner und seine Monotremen gewähren indessen einen reichen Ersatz für die laufenden, kletternden, springenden und schwimmenden Insektivoren.

⁴⁾ Wagner will in Nordafrika (Oran) *S. pygmaeus* gefunden haben. (Reisen in Alger. III. p. 40.)

Amerika bietet *Solenodon*, *Condylura* und *Scalops* als ihm ausschliesslich angehörige Formen.

Afrika erhält in Bezug auf Kerffresser durch die bis jetzt nur in ihm beobachteten *Chrysochloris*, *Macroscelides*, *Rhynchocyon* und *Petrodomus*, ferner durch *Centetes*, *Ericulus* und *Echinogale*, so wie durch *Eupleres* (wenn letztere Gattung kein Carnivore ist) ein eigenthümliches Gepräge und namentlich in Bezug auf Amerika ein sichtbares generisches Uebergewicht.

Die Fauna der Kerffresser Asiens und der ihm benachbarten Inseln bietet in den Gattungen *Urotrichus*, *Gymnura*, *Cladobates*, *Hylomys*, *Philocercus* und der Gattung oder Untergattung *Diplomesodon* ebenfalls ihm bis jetzt ausschliesslich angehörige Formen. Die Zahl der aus Asien nebst seinen benachbarten Inseln, ebenso wie aus Afrika und Madagaskar bisher bekannten Gattungen liefert für beide Welttheile auffallend genug ein gleiches numerisches Verhältniss. Die Gattungen *Erinaceus*, *Sorex*, *Crocidura* und *Pachyura* sind Asien mit Afrika und Europa, die Gattung *Sorex* ist ihm mit Afrika, Europa und Nordamerika, die Gattung *Crossopus* mit Europa und Amerika, die Gattungen *Talpa* und *Myogale* sind ihm nur mit Europa gemein. Die Gattungen *Sorex*, *Crossopus*, *Talpa* und *Erinaceus* gehören seinen mittlern und nördlichen Breiten, die Gattungen *Myogale*, *Diplomesodon* und *Urotrichus* nur seinen mittlern und die Gattungen *Crocidura* nebst *Pachyura* seinen mittlern und südlichen Breiten gleichzeitig an. Unter den letztern finden sich auch nur die Gattungen *Gymnura*, *Cladobates*, *Hylomys* und *Philocercus*.

Europa als Halbinsel Asiens beherbergt keine Insektivorengattungen, die nicht in Asien repräsentirt wären. Es besitzt deren aber um die Hälfte weniger, da ihm die drei Gattungen der Kletterer, so wie die Gattungen *Gymnura* und *Urotrichus* nebst *Diplomesodon* mangeln. Durch die Vertheilung der Gattungen auf die nördlichen, mittlern oder südlichen Breitengrade weicht Europa nicht von Asien ab. Asien ist unstreitig bis jetzt in Bezug auf biologische Mannigfaltigkeit der Insektivorengattungen der am reichsten ausgestattete Welttheil, da ihm nur die Springer mangeln. Afrika dagegen, dem bis jetzt die Kletterer und Schwimmer, also zwei biologische Typen, abgehen, steht ihm offenbar etwas nach und bietet gegenwärtig nicht mehr biologische Typen (vier) als Europa; mit dem Unterschiede, dass im letztgenannten Welttheil statt der Springer die Schwimmer vorkommen.

Amerika, dem die Springer und Kletterer, ja sogar die Stachelträger fehlen, besitzt nur Erdgänger (*Solenodon*, *Sorex*), Wühler (*Scalops*, *Condylura*) und unächte Schwimmer (*Crossopus*), also zwei biologische Typen weniger als Asien, und sogar einen weniger als Europa oder Afrika. Es mangelt ihm übrigens sogar die echten mit Schwimmbhäuten versehenen Formen, wie *Myogale*. Es ist also an biologischen Typen (wegen des Mangels an Stachelträgern und echten Schwimmern) weit ärmer als Europa.

Russland, wenn man einen politischen Länder-Complex als Grundlage zoologisch-geographischer Studien wählen darf, dessen westliches Gebiet den Nord- und Süd-Osten Europa's, so wie den grössten Theil der Nordhälfte Asiens nebst einem Theile Westasiens umfasst, muss in Folge einer solchen geographischen Lage in Betreff seiner Insektivoren-Fauna einerseits mit Europa, andererseits mit Nord- und Mittelasien übereinstimmen.

Wir finden auch in der That darin, mit Ausschluss der ihm eigenen Abtheilung *Diplomesodon*, welche die in Westeuropa heimische Gattung *Pachyura* ersetzt, nur die in Europa und der Nordhälfte Asiens mit Ausschluss von Japan vorkommenden Gattungen. Namentlich begegnen wir darin den Gattungen *Erinaceus*, *Talpa*, *Crocidura*, *Diplomesodon*, *Sorex*, *Crossopus* und *Myogale*. Es werden also die Stachelträger, Wühler, Erdläufer und Wasserspitzmäuse repräsentirt, wie in Europa, das sich also auch in dieser sehr speziellen zoologisch-geographischen Beziehung als Halbinsel Asiens bekundet.

In Bezug auf Zahl und Identität oder Verschiedenheit der Arten oder einzelner generischer oder subgenerischer Abtheilungen stellen sich in Russland im Vergleich zu Europa folgende Verhältnisse heraus.

Europa bis zum Ural und Caucasus besitzt an	Ganz Russland von Polen bis Kamtschatka und von den südlichsten Provinzen bis zur Polarregion bietet an
A. Stachelträgern	A. Stachelträgern
Gen. I. <i>Erinaceus</i>	Gen. I. <i>Erinaceus</i> Linn.
Spec. 1. <i>Erinac. europaeus</i> Linn.	Spec. 1. <i>Erinaceus europaeus</i> Linn.
Spec. 2. <i>Erinac. auritus</i> Pall.	Spec. 2. <i>auritus</i>
	Spec. 3. <i>hypomelas</i> Br.
B Erdwühlern	B. Erdwühlern
Gen. II. <i>Talpa</i>	Gen. II. <i>Talpa</i> Linn.
Spec. 1. <i>Talpa europaea</i> Linn.	Spec. 1. <i>Talpa europaea</i>
Spec. 2. <i>cosca</i> Savi?	Spec. 2. <i>cosca</i> ?
C. Erdläufern	C. Erdläufern
Gen. III. <i>Crocidura</i> *) Wagl.	Gen. III. <i>Crocidura</i> Wagl.
Spec. 1. <i>Crocid. aranea</i> Schreb.	Spec. 1. <i>Crocid. aranea</i> Schreb.
	(S. <i>Güldenstädtii</i> Pall.)
Spec. 2. <i>leucodon</i> Herm.	Spec. 2. <i>Crocid. leucodon</i> Herm.
	(S. <i>suaveolens</i> Pall.)
Spec. 3. <i>thoracica</i> Savi Bonap.?	
Gen. IV. <i>Pachyura</i> Selys.	Gen. IV. <i>Diplomesodon</i> Brdt.
Spec. 1. <i>Pachyura etrusca</i> Savi Selys.	Spec. 1. <i>Diplomes. pulchellus</i> Lichtst. Br.
Gen. V. <i>Sorex</i> Linn. Wagl.	Gen. V. <i>Sorex</i> Linn. Wagl.
Spec. 1. <i>Sorex vulgaris</i> Linn.	Spec. 1. <i>Sorex vulgaris</i> Linn.
<i>Mus. Adolph. Nathus.</i>	<i>Mus. Adolph. Nathus.</i>
<i>Sorex araneus</i> Pall.;	<i>Sorex araneus</i> Linn.
<i>S. Gmelini</i> Pall.	Pall.; <i>S. Gmel.</i> Pall.

*) Dass *Crocidura* (*Pachyura*) *etrusca* nicht mit *Suaveolens* identisch sei, werde ich später näher zeigen.

Europa bis zum Ural und Caucasus besitzt an	Ganz Russland von Polen bis Kamtschatka und von den südlichsten Provinzen bis zur Polarregion besitzt an
Spec. 2. <i>Sorex pygmaeus</i> Laxm. Pall.	Spec. 2. <i>Sorex pygmaeus</i> Laxm. Pall.
Spec. 3. <i>Sorex alpinus</i> Schintz.	
Spec. 4. <i>Sorex pumilus</i> Nils.?	
Spec. 5. <i>Sorex Antinorii</i> Bonap.?	
D. Wasserbewohner	D. Wasserbewohner
a. Keine Schwimmhäute	a. Keine Schwimmhäute
Gen. V. <i>Crossopus</i> Wagl.	Gen. V. <i>Crossopus</i> Wagl.
Spec. 1. <i>Crossopus fodiens</i> Pall. Wagl.	Spec. 1. <i>Crossopus fodiens</i> Pall. Wagl.
<i>Crossopus ciliatus</i> Sow.,	<i>Sorex hydrophilus</i>
<i>Sorex hydrophilus</i> Pall. Zoogr.	Pall. Zoogr.
b. Echte mit Schwimmhäuten	b. Echte mit Schwimmhäuten
Gen. VI. <i>Myogale</i> Cuv.	Gen. VI. <i>Myogale</i> Cuv.
<i>Desmana</i> Güldenst.	<i>Desmana</i> Güldenst.
Spec. 1. <i>Myogale moschata</i> Cuv.	Spec. 1. <i>Myogale moschata</i> Cuv.
Spec. 2. <i>Myogale pyrenaica</i> Geoffr.	

Da meinen Ansichten zu Folge die Kennzeichen von *Talpa cosca* und *Crocidura thoracica* noch schwanken, *Sorex pumilus* und *Antinorii* aber nur nach einzelnen Exemplaren aufgestellt sind, während ich *Sorex* (*Crossopus*) *ciliatus* nur als eine Varietät des *S. fodiens* betrachten kann, da ferner meinen umfassenden Untersuchungen zu Folge *Sorex Gmelini* Pallas, der nicht der *S. pusillus* Gm. ist, nur eine Varietät des *S. vulgaris* darstellt, der *S. suaveolens* Pall. zu *S. leucodon*, der *S. Güldenstädtii* aber nebst *Sorex pusillus* Gmel. zu *S. araneus* Schreb. Nath. gehören, so erscheint die Zahl der allgemein als sichere Arten angenommenen Insektivoren sowohl der Europäischen als auch der Russischen Fauna geringer als man gewöhnlich glaubt.

Sichere Arten bietet namentlich Europa nur zwölf, nämlich *Erinaceus europaeus* und *auritus*, *Talpa europaea*, *Crocidura leucodon*, *C. aranea*, *Pachyura etrusca*, *Sorex vulgaris*, *S. pygmaeus*, *S. alpinus*, *Crossopus fodiens*, *Myogale moschata* und *Myogale pyrenaica*.

Russland darf man bis jetzt nur elf haltbare Arten, *Erinaceus europaeus*, *auritus*, *hypomelas*, *Talpa europaea*, *Crocidura leucodon*, *C. aranea*, *Diplomesodon pulchellus*, *Sorex vulgaris*, *S. pygmaeus*, *Crossopus fodiens* und *Myogale moschata* zuerkennen. Es besitzt daher bis jetzt, trotz seiner grössern, freilich hauptsächlich dem an Thierarten ärmeren Norden angehörigen, allerdings minder gekannten, Ländermasse sogar eine Art weniger als Europa.

Uebrigens gehören, mit Ausnahme von drei Europa bis jetzt eigenen, gesicherten Arten (*Pachyura etrusca*, *Sorex alpinus* und *Myogale pyrenaica*) und des nur in Russland beobachteten *Diplomesodon pulchellus*, so wie des *Erinaceus hypomelas*, alle sichern Arten Europa und Russland gemeinsam an.

Erwägt man, dass Europa in der, bis jetzt keineswegs in Russland aufgefundenen, sondern nur irrthümlich mit *Crociodura suaveolens* (d. h. *Sorex leucodon*) identifizirten, *Pachynura etrusca* eine mit vier obern Lückenzähnen, wie manche Bewohner Südasiens und Afrika's ausgestattete Gattung besitzt, die Russland fehlt, das aber eine andere Europa mangelnde mit nur zwei obern Lückenzähnen versehene Gattung (*Diplomesodon pulchellus*) bietet, so ergibt sich daraus eine leichte, generische Modification der Russischen und Europäischen Insektivoren-Fauna. Eine andere leichte Modification derselben wird auch dadurch herbeigeführt, dass, wie bereits oben angedeutet wurde, Europa einen ihm eigenen *Sorex* (*S. alpinus*) und eine nur ihm angehörige *Myogale* (*M. pyrenaica*) besitzt, während *Erinaceus hypomelas* nur in Russland vorkommt. Noch bedeutender würde die auf die Arten bezügliche Modification ausfallen, wenn *Crociodura thoracica* und *Sorex Antinorii* sich als Arten bewähren sollten, da in diesem Falle Europa einen Zuwachs von zwei Arten erhielte, während Russland möglicherweise zwar durch Entdeckung des in Schweden aufgefundenen, gleichfalls nicht sicher constatirten, *Sorex pumilus* entschädigt werden könnte, dennoch aber um zwei Arten im Rückstande bleiben würde.

Einige Worte über die Verbreitungsgrenzen der einzelnen Arten der Insektivoren Russlands.

Wenn überhaupt für manche zoologisch-geographische Verhältnisse die genauere Erforschung der Verbreitungssphäre einzelner, ihr Wohngebiet weit ausdehnender Thierarten in dem eine grosse Ländermasse umfassenden Russland ein besonderes Interesse gewährt, so gilt dies namentlich auch in Bezug auf die Insektivoren. Die Kerffresser Russlands sind, wie die Europa's, theils solche, denen vermöge ihrer Organisation eine grosse Fähigkeit zukommt sich den verschiedensten climatischen Einflüssen anzupassen, theils solche, denen nur im mittlern oder sehr geringen Grade eine derartige Befähigung zu Theil wurde. Die erstern sind zu einer grossen Verbreitung vom Süden nach Norden und vom Westen nach Osten geeignet. Die der zweiten Kategorie gehen nicht über die mittlern oder südlichen Breiten hinaus. Die der dritten Kategorie endlich sind auf gewisse einzelne Ländergebiete der mittlern oder südlichen Breiten angewiesen; eine Erscheinung, deren Ursache, theilweis auch wohl in andern als bloss climatischen Bedingungen (z. B. in besondern Nahrungs- und Bodenverhältnissen, die ihre besondere Organisation erheischt) zu suchen sein dürften. Kein Kerffresser bewohnt dagegen, wie die Lemminge, der Eisfuchs und Eisbär den Norden Russlands ausschliesslich.

Crossopus fodiens und vielleicht auch *Sorex pygmaeus*, besonders aber *Sorex vulgaris* (*Sorex araneus* Pall. Zoogr.), denen eine sehr ausgedehnte Verbreitung vom Süden nach Norden und vom wärmeren Westen bis zum kalten Osten zukommt, muss eine grosse, den mannigfachsten Climates sich anpassende Lebensthätigkeit inwohnen. Sie würden sonst nicht im Stande

sein, das Klima Italiens und die strengen Winter des nördlichsten Europa's und Asiens bis zur Polarregion, ja selbst die des südlichen Saumes der Polarregion zu überdauern, und selbst dort noch überall vorkommen, wo es nur noch niedere, magere Pflanzen und mit ihnen Insekten oder ihre Larven, oder Würmer, oder endlich menschliche Speisevorräthe zu ihrer Ernährung giebt. So wurde z. B. *Sorex vulgaris* in dem äussersten Norden Asiens von Middendorff unter dem 71sten Grade nördlicher Breite (also bereits im Gebiete der Lemminge und Eisfuchse) gefangen, und soll den dort von ihm eingezogenen Nachrichten zu Folge selbst noch unter dem 72sten Grade nicht selten vorkommen. Nur der Fuchs (*Canis vulpes*), das Hermelin (*Putorius Erminea*), das Wiesel (*Putorius vulgaris*) und der Wolf (*Canis Lupus*) nebst *Hypudaus amphibius* und *Ursus Arctos* scheinen noch eine ähnliche Biegsamkeit in der Ertragung beträchtlicher climatischer Gegensätze zu besitzen. Auch sie treten wenigstens wie jene Spitzmäuse in die nördliche Polarregion ein und dringen zuweilen bis zur äussersten Grenze des nördlichen Festlandes vor.

Vom Maulwurf wissen wir bereits durch Pallas, dass er bis zur nördlichen Lena hinaufgeht. Blasius (*Reise I. 236*) berichtet, dass er im nordöstlichen Europa an der Dwina nur noch einzeln vorkommt. Er wurde indessen nicht nur von der Ural-Expedition (s. Hofmann, *Reise nach d. nördlichen Ural, Zoolog. Anhang*) noch unter dem 64° n. Br. beobachtet, sondern sogar dem Zoologischen Museum unserer Akademie aus dem Mesener Gouvernement, namentlich von Ust-Zylima, eingesandt. Wenn daher Eversmann erzählt, dass er schon im südlichen Ural selten sei, so kann man darauf kein besonderes Gewicht in Bezug auf die Bestimmung seiner nördlichen Verbreitungsgrenze legen. Er geht übrigens, wie ich durch Hrn. v. Middendorff weiss, bis zum Ochotskischen Meere. Man darf ihn also ohne Frage, da er bereits in den Transcaucasischen Ländern beginnt, zu den verbreitetsten Kerffressern zählen.

Den Igel (*Erinaceus europaeus*), obgleich er noch bei St. Petersburg und im Norden des Orenburger Gouvernements bis zum mittlern Ural vorkommt, muss man bereits mehr zu den Thieren von mittlerer Verbreitung rechnen. Dasselbe gilt von dem in den Caucasischen Ländern beginnenden, jenseits des Urals bis Ostsibirien und nach Lehmann durch die Mittelasiatischen Steppen bis Buchara (und vielleicht noch weiter) verbreiteten, aber nur im südlichen Theile Sibiriens auftretenden gehörten Igel (*Erinaceus auritus*).

Crociodura aranea und *leucodon* (*Sorex Guldenslädii* und *suaveolens* Pall. Zoogr.) gehen von den südlichsten Provinzen des Russischen Reiches nur bis ins mittlere Russland und die südlich vom Altai gelegenen Mittelasiatischen Steppen. Sie liefern also unter den Insektivoren Russlands das Beispiel von Formen, denen eine wahre mittlere Verbreitungssphäre zukommt.

Diplomesodon pulchellus und *Erinaceus hypomelas* gehören, wenigstens bis jetzt, zu den Thieren, deren Vorkommen als ein beschränktes zu bezeichnen ist. Erstere wurde wenigstens

zur Zeit nur in den Kirgisischen, letzterer aber in den Truchmenischen Steppen beobachtet. Selbst *Myogale moscovitica*, die, so weit man positiv ihre Verbreitung kennt, auf den mittlern und südlichen Theil des Flussgebietes der Wolga und der Kama beschränkt zu sein scheint, so dass das Moskauer Gouvernement als ihr nördlichster Fundort zu bezeichnen sein dürfte, muss man, ebenso wie ihre westeuropäische Gattungsverwandte (die *Myogale pyrenaica*), zur Kategorie der auf begrenzte Ländergebiete beschränkten Insektenfresser rechnen⁶⁾.

4. SUR LE CERCLE FOCAL DES SECTIONS CONIQUES; PAR M. J. MENTION. (Lu le 13 mars 1857.)

J'appelle *cercle focal* des sections coniques un cercle, de construction très simple, jouant par rapport à ces courbes absolument le même rôle que les points qui leur appartiennent. C'est une sorte de donnée nouvelle qu'il me paraît bon de considérer, parcequ'elle conduit à des résultats élégants. Dans cette note, que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, je serai obligé de traiter plusieurs problèmes élémentaires, car le sujet est nouveau. Mais j'aurai soin d'en exposer rapidement les solutions, me réservant d'aborder ensuite avec tous les détails convenables des problèmes plus relevés qui naissent de la théorie du cercle focal.

§ I.

1) Deux points pris arbitrairement sur une conique à centre déterminent, avec les deux foyers, un quadrilatère non convexe dont les quatre côtés touchent une circonférence. En effet, dans ce quadrilatère, la différence de deux côtés opposés est égale à la différence des deux autres. Le centre de la circonférence se trouve à l'intersection des tangentes menées par les points choisis. Il n'y aurait aucune utilité à employer le cercle précédent, que je nommerai *focal*, pour démontrer par la géométrie des théorèmes déjà connus je chercherai donc de suite la valeur du rayon en fonction des coordonnées du centre.

Ellipse. Imaginons le triangle ayant pour sommets le centre du cercle et l'un des foyers, tandis que les côtés respectivement opposés à ces sommets seront, en longueur, l'axe focal et la distance du point à l'autre foyer. C'est le triangle au moyen duquel on mène les tangentes: sa hauteur étant égale au rayon focal, il aura pour surface ak où a re-

présente le demi-axe focal et k le rayon. Calculées en fonction des coordonnées α, β du point, l'aire prend la forme

$$\sqrt{a^2\beta^2 + b^2\alpha^2 - a^2b^2},$$

b demi-petit axe. Donc $a^2k^2 = a^2\beta^2 + b^2\alpha^2 - a^2b^2$, égalité très remarquable.

Hyperbole. Même procédé: $a^2k^2 = a^2\beta^2 - b^2\alpha^2 + a^2b^2$. Il faut observer que le rayon focal correspondant à un point, est inférieur, égal ou supérieur à b , selon que le point est situé dans l'angle asymptotique, sur une asymptote ou en dehors de l'angle asymptotique.

Parabole. Deux côtés opposés du quadrilatère convexe sont des diamètres: le rayon focal est la moitié de la différence entre les ordonnées des points pris sur la courbe,

$$k^2 = \beta^2 - 2p\alpha,$$

p demi-paramètre.

Corollaires. 1° La somme ou la différence des tangentes menées au cercle focal par les foyers est égale à l'axe focal, dans l'ellipse ou l'hyperbole.

2° La tangente menée par un foyer et la distance du centre du cercle focal à la directrice correspondante sont entre elles dans un rapport constant; rapport qui est précisément le module de la conique.

Les problèmes où l'on demanderait de construire une section conique, connaissant le foyer ou la directrice et trois cercles focaux, se ramèneront à la géométrie élémentaire.

Enfin il résulte de notre formule que tous les cercles focaux de même rayon ont leurs centres sur une conique homothétique et concentrique à la proposée, et que les milieux des cordes répondant à une valeur donnée du rayon appartiennent aux coniques représentées par les équations

$$a^2y^2 + b^2x^2 = \frac{a^2b^4}{b^2 + k^2}, \quad a^2y^2 - b^2x^2 = \frac{a^2b^4}{k^2 - b^2}$$

et

$$2px - y^2 = k^2,$$

coniques qui sont en même temps les enveloppes des cordes.

2) Dorénavant je désignerai par i l'angle de la normale avec le rayon vecteur du point où elle coupe la courbe à angle droit. Les longueurs N, N' des tangentes issues d'un point

quelconque seront $\frac{k}{\cos i}, \frac{k}{\cos i'}$; si les tangentes sont parallèles

à deux diamètres conjugués, $N = \frac{b}{\cos i}, N' = \frac{b}{\cos i'}$. Alors

$k = b$; donc la distance du point de concours de deux tangentes conjuguées aux quatre rayons vecteurs de contact est égale à la moitié de l'axe non focal.

Puisque $\frac{b}{\cos i}$ est la longueur d'une tangente, et $a \cos i$ sa distance au centre de la courbe, on aura ak pour la surface du quadrilatère formé par deux tangentes et les diamètres de contact. Donc la surface du polygone dont tous les côtés touchent la conique, sera égale à $a(k + k' + k'' + \dots)k, k', k'' \dots$ étant les rayons focaux relatifs aux divers sommets. On pren-

6) Ausführlichere Mittheilungen über die Verbreitung von *Sorex vulgaris* und *pygmaeus*, *Crossopus fodiens*, *Talpa europaea*, *Erinaceus europaeus* und *aureus* in Russland stehen in meinem Zoologischen Anhang zu Hofmann's Reise nach dem nördlichen Ural. Ueber Verbreitung der Russischen Fledermäuse siehe meine Abhandl. über die Handflügler d. Europäischen und Asiatischen Russland's *Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersb. VI Ser. Science. nat. T. VII. p. 25.*

dra quelques rayons négativement, si le centre de la courbe se trouve hors du polygone.

Mais il y a plus: les surfaces des triangles ayant pour base la corde de contact et leurs sommets aux centres de la courbe et du focal, ne contiennent aussi de variable que le rayon.

$\frac{ab^2k}{b^2+k^2}$, $\frac{ak^2}{b^2+k^2}$, telles en sont les expressions respectives. Donc la surface d'un polygone inscrit est égale à

$$ab^2 \left(\frac{k}{b^2+k^2} + \frac{k'}{b^2+k'^2} + \dots \right)$$

en fonction des rayons relatifs aux divers côtés.

$\frac{k^2}{p}$ mesure l'aire du second des triangles précédents, qui existe seul dans la parabole. Donc les surfaces des polygones circonscrit et inscrit seront

$$\frac{k^2 - k'^2 - k''^2 - \dots}{3p}, \quad \frac{2}{3p} (k^2 - k'^2 - k''^2 \dots).$$

§ 3.

3) Le segment et le secteur engendrés par une corde ne dépendent que du rayon focal correspondant. En effet, la cercle touche son enveloppe en son milieu; et, d'après un théorème consigné dans le *Mémoire sur la stabilité des corps flottants* de M. Charles Dupin, on sait que la corde d'une courbe touchée par son enveloppe en son milieu y détache un segment d'aire constante. Examinons séparément chaque espèce de coniques.

Ellipse. Prenons, sur le cercle principal, les points de même abscisse que ceux où la corde coupe l'ellipse. Leur distance sera $\frac{2ak}{\sqrt{b^2+k^2}}$, ce qui donne pour l'arc soutendu,

$\text{arc sin } \frac{k}{\sqrt{b^2+k^2}}$, ou $\text{arc tang } \frac{k}{b}$. Le secteur circulaire vaut

$a \text{ arc tang } \left(\frac{k}{b} \right)$. Donc le secteur elliptique vaudra $ab \text{ arc tang } \left(\frac{k}{b} \right)$: on l'obtiendrait, du reste, aisément par l'équation

polaire $\rho^2 = \frac{a^2 b^2}{a^2 - e^2 \cos^2 \omega}$, en intégrant

$$\frac{a^2 b^2}{2} \int \frac{d\omega}{a^2 - e^2 \cos^2 \omega} = \frac{b^2}{2} \int \frac{d(2\omega)}{2 - \frac{e^2}{a^2} (1 + \cos 2\omega)}.$$

Or on a:

$$\int \frac{dx}{A - \cos x} = \frac{2}{\sqrt{A^2 - 1}} \left(\text{arc tang } = \sqrt{\frac{A+1}{A-1}} \text{ tang } \frac{x}{2} \right);$$

la substitution de

$$2\omega \text{ à } x \text{ et de } \frac{2 - \frac{e^2}{a^2}}{\frac{e^2}{a^2}} \text{ à } A \text{ fournit: } ab \text{ arc tang } \left(\frac{a}{b} \text{ tang } \omega \right) \dots$$

On en conclut que le segment $= ab \times \text{arc tang } \frac{k}{b} - \frac{ab^2 k}{b^2 + k^2}$

$$= ab \left(\text{arc tang } \frac{k}{b} - \frac{\frac{k}{b}}{1 + \frac{k^2}{b^2}} \right).$$

Hyperbole. L'aire du triangle mixtiligne compris entre l'axe transverse, un arc d'hyperbole et le rayon vecteur qui aboutit à son extrémité (x, y) , s'exprime par

$$\frac{ab}{2} \log \frac{x' + \sqrt{x'^2 - a^2}}{x'} = \log \frac{bx' + ay'}{ab}.$$

Un secteur hyperbolique sera toujours la différence ou la somme de deux triangles mixtilignes; son aire aura donc la forme $\frac{ab}{2} \log \frac{bx' + ay'}{bx'' + ay''}$.

$$\begin{aligned} \text{De } x' &= \frac{a\beta k - b^2 a}{k^2 - b^2}, & y' &= \frac{b^2 (ka - a\beta)}{a(k^2 - b^2)}, \\ x'' &= -\frac{b^2 a + a\beta k}{k^2 - b^2}, & y'' &= -\frac{b^2 (a\beta + ka)}{k^2 - b^2}, \end{aligned}$$

on tire $\frac{bx' + ay'}{bx'' + ay''} = \frac{b-k}{b+k}$. Conséquemment, il vient pour l'aire du secteur, $\frac{ab}{2} \log \frac{b-k}{b+k}$, qui se déduirait du secteur elliptique en y remplaçant b par $b\sqrt{-1}$, et remarquant que, d'après la formule de Jean Bernoulli

$$\text{arc tang } \left(\frac{k}{b\sqrt{-1}} \right) = \frac{1}{2\sqrt{-1}} \log \left(\frac{1 + \frac{k}{b}}{1 - \frac{k}{b}} \right),$$

ou de l'équation polaire en faisant usage de l'intégrale

$$\int \frac{dx}{A - \cos x} = \frac{2}{A^2 - 1} \text{ arc } \left(\text{tang } = \sqrt{\frac{A+1}{A-1}} \text{ tang } \frac{x}{2} \right).$$

Nous avons supposé le secteur tout entier renfermé dans un angle asymptotique. S'il en était autrement, on appellerait *secteur hyperbolique* la somme ou la différence des secteurs déterminés par les points de chaque branche et les sommets correspondants, selon que ces points seraient situés au dessus et au dessous à la fois, ou l'un au dessus et l'autre au dessous de l'axe transverse. Afin d'éclaircir le sens de cette convention, je choisirai deux points au dessus de l'axe: l'un des secteurs auxiliaires est $\frac{ab}{2} \log \frac{a\beta + ba}{a(b+k)}$, et l'autre, situé à gauche, $-\frac{ab}{2} \log \frac{a\beta + ba}{a(k-b)}$. Ainsi leur somme, c'est-à-dire le secteur total, sera $\frac{ab}{2} \log \frac{k-b}{k+b}$. Le segment

$$= \frac{ab}{2} \log \frac{b-k}{b+k} - \frac{ab^2 k}{b^2 - k^2}.$$

Parabole. Le segment que détache une corde est égal à $\frac{2k^2}{3p}$.

4) Les rayons focaux des sommets d'un polygone circonscrit, convexe ou non, ont entre eux une relation. Car, ayant

des points en nombre quelconque sur une conique à centre, puisque le secteur dont la base renferme toutes les autres vaut leur somme, je puis écrire.

$$1^0 \quad \text{arc tang } \frac{k}{b} = \text{arc tang } \frac{k'}{b} + \text{arc tang } \frac{k''}{b} + \dots$$

$$\text{ou} \quad \frac{k}{b} = \text{tang} \left\{ \text{arc tang } \frac{k'}{b} + \text{arc tang } \frac{k''}{b} + \dots \right\}$$

$$2^0 \quad \log \frac{b-k}{b+k} = \log \frac{b-k'}{b+k'} + \log \frac{b-k''}{b+k''} + \dots$$

$$\text{ou} \quad \log \frac{k-b}{b+k} = \log \frac{k'-b}{b+k'} + \log \frac{k''-b}{b+k''} + \dots,$$

quand les points n'appartiennent pas à la même branche.

S'agit-il du polygone convexe circonscrit à l'ellipse? On a

$$\text{arc tang } \frac{k}{b} + \text{arc tang } \frac{k'}{b} + \text{arc tang } \frac{k''}{b} + \dots = 2\pi$$

$$\text{ou} \quad \text{tang} (\text{arc tang } \frac{k}{b} + \dots) = 0.$$

Je dois mettre dans la formule:

$$\frac{\text{tang}(a_1 + a_2 + a_3 + \dots)}{1 - \text{tang} a_1 \text{tang} a_2 \text{tang} a_3 + \dots} = \frac{k}{b}, \frac{k'}{b}, \frac{k''}{b} \dots$$

au lieu de $\text{tang} a_1, \text{tang} a_2 \dots$; et j'ai d'abord:

$$\Sigma \frac{k}{b} = \frac{\Sigma \frac{k'}{b} - \Sigma \frac{k'k''}{b^2} + \dots}{1 - \Sigma \frac{k'k''}{b^2} + \dots},$$

$$\text{Puis} \quad \Sigma \frac{k}{b} - \Sigma \frac{k'k''}{b^2} + \dots = 0$$

$$\text{ou} \quad \begin{cases} b^{m-1} (\Sigma k' - k) - b^{m-3} (\Sigma k'k''k''' - k \Sigma k'k'') \dots \\ \quad \pm k \Sigma_{m-1} k'k'' \dots = 0 \\ b^{m-1} (\Sigma k' - k) - b^{m-3} (\Sigma k'k''k''' - k \Sigma k'k'') \dots \\ \quad \pm \Sigma_m k'k'' \dots = 0 \end{cases}$$

si le nombre des sommets m est impair;

$$\text{et} \quad \begin{cases} b^{m-2} (\Sigma k' - k) - b^{m-4} (\Sigma k'k''k''' - k \Sigma k'k'') \dots \\ \quad \pm \Sigma_{m-1} k'k'' \dots - k \Sigma_{m-2} k'k'' \dots = 0 \\ b^{m-2} (\Sigma k' - k) - b^{m-4} (\Sigma k'k''k''' - k \Sigma k'k'') \dots \\ \quad \pm \Sigma_{m-1} k'k'' \dots = 0 \end{cases}$$

s'il est pair.

L'égalité logarithmique devient:

$$\frac{b-k}{b+k} = \frac{b-k'}{b+k'} \cdot \frac{b-k''}{b+k''} \dots$$

$$\text{ou} \quad \frac{b}{k} = \frac{(b-k')(b-k'') \dots + (b+k')(b+k'') \dots}{(b+k')(b+k'') \dots - (b-k')(b-k'') \dots}$$

Et de là

$$b^{m-1} (\Sigma k' - k) + b^{m-3} (\Sigma k'k''k''' - k \Sigma k'k'') \dots k \Sigma_{m-1} k'k'' \dots = 0$$

pour m impair;

$$b^{m-2} (\Sigma k' - k) + b^{m-4} (\Sigma k'k''k''' - k \Sigma k'k'') \dots k \Sigma_{m-2} k'k'' \dots = 0$$

pour m pair.

Evidemment, dans la parabole, $k = k' + k'' + \dots$

5) Les présentes relations acquièrent beaucoup d'importance lorsque la figure est un triangle. Alors

$$b^2 (k + k' + k'') = k k' k''$$

$$\text{ou} \quad b^2 (k - k' - k'') = k k' k''$$

pour l'ellipse; et

$$b^2 (k' + k'' - k) = k k' k'' \quad \text{ou} \quad b^2 (k' + k - k'') = k k' k''$$

pour l'hyperbole. De sorte que la surface du triangle circonscrit prend la forme $\frac{k k' k''}{p}$, p étant le demi-paramètre, forme convenant aussi à la parabole, vu que

$$\frac{k^3 - k'^3 - k''^3}{3p} = \frac{(k' + k'')^3 - k'^3 - k''^3}{3p} = \frac{k k' k''}{p}.$$

La surface du triangle inscrit se simplifie également, car on verra que si $b^2 (k + k' + k'') = k k' k''$, le produit $(b^2 + k^2)(b^2 + k'^2)(b^2 + k''^2) = b^2 (k k' + k' k'' + k k'') - b^2$; et, si $b^2 (k - k' - k'') = k k' k''$, $(b^2 + k^2)(b^2 + k'^2)(b^2 + k''^2) = b^2 (k k' + k' k'' - k k'') - b^2$.

D'où

$$ab^2 \left(\frac{k}{b^2 + k^2} + \frac{k'}{b^2 + k'^2} + \frac{k''}{b^2 + k''^2} \right) = \frac{2ak k' k''}{k k' + k' k'' + k k'' - b^2},$$

et

$$ab^2 \left(\frac{k}{b^2 + k^2} - \frac{k'}{b^2 + k'^2} - \frac{k''}{b^2 + k''^2} \right) = \frac{2ak k' k''}{k k' + k' k'' - k k'' + b^2}$$

chose analogue dans l'hyperbole.

La démonstration du théorème suivant se fera sans la moindre difficulté.

Théorème. La tangente qui intercepte, dans un angle circonscrit à une section conique, la surface maximum ou minimum (selon qu'elle laisse la courbe au dessus ou au dessous) est celle que son point de contact divise en deux parties égales.

Il est clair, en outre, que les points de contact des tangentes parallèles à une corde sont les sommets de triangles maximum et minimum, parmi tous ceux qui, inscrits dans la courbe, s'appuient sur cette corde.

Donc 1° la surface polygonale interceptée par un nombre quelconque de tangentes entre deux tangentes fixes est maximum ou minimum, quand les sommets variables ont tous même rayon focal.

Particulièrement, le polygone circonscrit est minimum quand les sommets ont tous même rayon.

2° la surface polygonale inscrite dans un segment fixe est maximum ou minimum, quand les cordes variables ont toutes même rayon focal.

Particulièrement, le polygone inscrit est maximum quand les cercles focaux de ses côtés ont le même rayon.

De plus, la valeur unique du rayon focal, en fonction des éléments de la conique et du nombre des côtés, se déduit de la relation ci-dessus. Faisons y

$$k' = k'' = k''' \dots \text{il vient } k_1 = b \tan \left(\frac{\text{arc tang } \frac{k}{b}}{m} \right)$$

$$\text{ou } k_1 = b \tan \frac{2\pi}{m}$$

$$\text{et } k_1 = b \cdot \frac{(b+k) \frac{1}{m} - (b-k) \frac{1}{m}}{(b+k) \frac{1}{m} + (b-k) \frac{1}{m}},$$

$$k_1 = \frac{k}{m}; \text{ dans chacun des trois cas.}$$

Remarque. La ligne polygonale inscrite d'aire maximum ou minimum satisfait à ce problème: Inscire dans un segment m cordes consécutives détachant des segments équi-valents.

$$x' - x'' = 2 \cdot \frac{2A\beta + Ba + D}{L - mF'} \sqrt{LF'} \quad y' - y'' = -2 \frac{B\beta + 2Ca + E}{L - mF'} \sqrt{LF'}$$

$$F' = A\beta^2 + Ba\beta + Ca^2 + D\beta + Ea + F.$$

On obtient pour le sinus de l'angle de la polaire avec son diamètre conjugué,

$$\frac{[(\beta - \nu)(2A\beta + Ba + D) + (\alpha - \mu)(B\beta + 2Ca + E)] \sin \gamma}{\sqrt{(\beta - \nu)^2 + (\alpha - \mu)^2 + 2(\beta - \nu)(\alpha - \mu) \cos \gamma (B\beta + 2Ca + E)^2 + (2B\beta + \beta a + D)^2 - 2(B\beta + 2Ca + E)(2A\beta + Ba + D) \cos \gamma}}$$

où μ et ν désignent les coordonnées du centre de la courbe.

Et l'aire du quadrilatère dont les diagonales sont la corde-polaire et la distance du point au centre, égale

$$[(2A\beta + Ba + D)(\beta - \nu) + (B\beta + 2Ca + E)(\alpha - \mu)] \sin \gamma \frac{\sqrt{LF'}}{L - mF'} = \frac{2}{m} \sin \gamma \sqrt{LF'}.$$

Par conséquent

$$ak = \frac{2}{m} \sqrt{LF'} \sin \gamma \text{ ou } k^2 \cdot \frac{2L}{m^2} (N + \sqrt{N^2 + m \sin^2 \gamma}) = \frac{4}{m^2} \sin^2 \gamma LF'$$

ou enfin

$$k^2 = \frac{2F' \sin^2 \gamma}{N + \sqrt{N^2 + m \sin^2 \gamma}}.$$

Si $m = 0$, cas de la parabole, $k^2 = \frac{F' \sin^2 \gamma}{N}$. Si $N = 0$, cas de l'hyperbole équilatère, $k^2 = \frac{2F'}{\sqrt{m}} \sin^2 \gamma$.

7) Problème. Construire une section conique dont on donne cinq cercles focaux.

Soient (x', y') , (x'', y'') ... les coordonnées des centres des cercles. J'aurai cinq équations de la forme:

$$Ay'^2 + Bx'y' + Cx'^2 + Dy' + Ex' + F = \rho k^2,$$

$$\rho = \frac{N + \sqrt{N^2 + m \sin^2 \gamma}}{2 \sin^2 \gamma}.$$

J'en tirerai des valeurs de $\frac{B}{A}$, $\frac{C}{A}$, ... $\frac{F}{A}$ contenant k^2 , k'^2 ...

x', y', x'', y'' ..., et $\frac{\rho}{A}$ à la première puissance seulement, qui

§ 3.

6) Jusqu'ici nous avons rapporté, pour évaluer le rayon focal, les courbes à des coordonnées tout-à-fait particulières. Servons-nous à présent de coordonnées quelconques, en rappelant au préalable quelques formules générales.

Soit $Ay^2 + Bxy + Cx^2 + Dy + Ex + F = 0$ l'équation des courbes du second degré. Je poserai $m = B^2 - 4AC$, $L = AE^2 - BDE + CD^2 + (D^2 - 4AC)F$, $N = A - B \cos \gamma + C$, γ angle des axes.

Les carrés des demi-axes principaux ont pour valeurs

$$\frac{2L}{m^2} (N \pm \sqrt{N^2 + m \sin^2 \gamma}).$$

Soient α, β les coordonnées d'un point, (x', y') , (x'', y'') celles des points où sa polaire rencontre la courbe, on a

substituées dans $2 \sin^2 \gamma \rho = N + \sqrt{N^2 + m \sin^2 \gamma}$ fourniront une équation du second degré en ρ résolvant le problème.

Il est presque superflu d'ajouter qu'il suffit de quatre cercles focaux pour l'hyperbole équilatère et la parabole. Quant au cercle, le problème revient à tracer un cercle orthogonal à trois autres.

8) Tous les points, centres de cercles focaux communs à deux sections coniques, seront situés sur une troisième section conique dont l'équation $\rho F' = \rho_1 F_1'$ s'écrit immédiatement. Elle passe par les points communs, réels ou imaginaires, aux deux premières. Les courbes des centres, par rapport à trois coniques prises deux à deux, se couperont aux mêmes points; on le conclut de leurs équations $\rho F' - \rho_1 F_1' = 0$, $\rho_1 F_1' - \rho_2 F_2' = 0$, $\rho_2 F_2' - \rho F' = 0$.

Lorsque le rapport des focaux diffère de l'unité, le lieu est encore une section conique passant par les points communs.

réels ou imaginaires, aux proposées, puisque $qF' = \lambda q, F_1'$. Réciproquement:

Si trois coniques passent par les mêmes points, réels ou imaginaires, les rayons focaux des points de l'une relatifs aux deux autres, sont dans un rapport constant. Théorème qui comprend celui-ci énoncé dans la Géométrie supérieure de M. Chasles:

Si trois cercles ont un même axe radical, les tangentes menées par tous les points de l'un aux deux autres sont dans un rapport constant.

9) Le cercle focal, quand la conique se réduit à deux droites, ayant son rayon proportionnel au produit de leurs distances au centre; et les côtés opposés d'un quadrilatère inscrit formant avec la courbe un système doué de quatre points communs, on a ce théorème connu: Les produits respectifs des distances des points d'une conique aux côtés opposés d'un quadrilatère inscrit sont entre eux dans un rapport constant.

Il est possible d'assigner au rapport des focaux, correspondants à deux coniques, une valeur telle que tous les points y répondant se trouvent sur deux droites. Ce sont les axes de symptose.

Enfin le lieu des points dont les rayons focaux, relatifs à un certain nombre de coniques, satisfont à l'égalité $\Sigma pk^2 = v$, est une section conique. Observons que les axes de symptose se construiraient bien facilement, si les deux courbes avaient un foyer commun. On se convaincra, en effet, que les cercles focaux communs ont, alors, leurs centres sur deux droites issues du point de rencontre des directrices qui correspondent à ce foyer.

§ 4.

Application.

10) Trouver le lieu des centres des coniques assujetties à toucher les trois côtés d'un triangle, et dont les carrés des axes ont une somme (algébrique) donnée.

Soit A un des sommets du triangle circonscrit aux diverses coniques: par une évidente transformation, j'aurai $AO^2 = a^2 + b^2 - AF AF' \cos A$, en supposant qu'il soit question d'une ellipse dont O, F, F' sont le centre et les foyers; a, b, les demi-axes. Mais $2ak = AF AF' \sin A$, donc $AO^2 \tan A = (a^2 + b^2) \tan A + 2ak$. De même $BO^2 \tan B = (a^2 + b^2) \tan B + 2bk$; $CO^2 \tan C = (a^2 + b^2) \tan C + 2ck$: dans ces équations, k, k', k'' désignent les rayons des cercles focaux ayant leurs centres aux sommets A, B, C du triangle. En les ajoutant ensemble, il nous viendra:

$$AO^2 \tan A + BO^2 \tan B + CO^2 \tan C =$$

$$(a^2 + b^2) (\tan A + \tan B + \tan C) + 2S \text{ où } S \text{ est}$$

la surface du triangle; égalité qui montre que le lieu demandé est une circonférence de cercle, dont le centre est au point de rencontre des hauteurs..... J'ai raisonné sur une position spéciale de la figure, sans nuire à la généralité; on prendrait soustractivement une des égalités, si la courbe était exinscrite au triangle.

11) **Théorème de Steiner.** Le carré de l'aire d'une ellipse inscrite dans un triangle est égal au double produit du carré du rapport de la circonférence au diamètre, des distances de son centre aux droites qui joignent les milieux des côtés et du diamètre de la circonférence circonscrite.

Soient k, k', k'' les rayons focaux relatifs aux sommets; i, i', i'' les angles des normales avec les rayons vecteurs; a, b les demi-axes.

$$\frac{k+k'}{\cos i}, \frac{k+k''}{\cos i'}, \frac{k'+k''}{\cos i''}$$

représentent les côtés du triangle, $a \cos i$, $a \cos i'$, $a \cos i''$ leurs distances au centre de l'ellipse, et

$$\frac{2a \cos i (k+k'+k'')}{k+k'}, \frac{2a \cos i' (k+k'+k'')}{k+k''}, \frac{2a \cos i'' (k+k'+k'')}{k'+k''},$$

les hauteurs. Par conséquent, les distances du centre aux droites joignant les milieux des côtés seront

$$\frac{a \cos i (k+k'+k'')}{k+k'} - a \cos i = \frac{ak' \cos i}{k+k'}$$

ou

$$= \frac{ak''}{a}, \frac{ak'}{\beta}, \frac{ak}{\gamma}$$

en appelant α, β, γ les longueurs de ceux-ci. Le produit de ces distances donne

$$\frac{a^3 k k' k''}{2\beta\gamma} = \frac{a^3 k k' k''}{4RS} = \frac{a^2 b^2}{4R} \text{ c. q. f. d.}$$

12) **Théorème de Mac-cullagh.** Le rayon du cercle circonscrit à un triangle inscrit dans une conique est égal au produit des demi-diamètres parallèles aux côtés, divisé par le produit des demi-axes de la courbe.

Chaque côté du triangle a pour longueur respective

$$\frac{2ak}{\sqrt{b^2+k^2}}, \frac{2ak'}{\sqrt{b^2+k'^2}}, \frac{2ak''}{\sqrt{b^2+k''^2}};$$

2d, 2d', 2d'' les diamètres définis dans l'énoncé. Le produit

$$= \frac{8dd'd''kk'k''}{b(kk'+k'k''+kk''-b^2)} \text{ ou } \frac{8dd'd''kk'k''}{b(kk'+kk''-k'k''+b^2)}$$

selon l'espèce du triangle. Or

$$\frac{2akk'k''}{b^2(kk'+k'k''+kk''-b^2)} \dots$$

est la surface du triangle. Donc

$$4RS = \frac{4dd'd''}{ab} \dots$$

Dans la parabole, on substituera aux diamètres les cordes focales parallèles aux côtés.

13) **Théorème de Joachimsthal.** Si l'on projette, sur les rayons vecteurs des points où elles rencontrent la courbe à angle droit, les portions de deux normales comprises entre ces points et celui de leur intersection; la somme des projections est constante pour les cordes parallèles.

Soient μ, ν les longueurs des normales; μ, ν les angles de la corde avec les tangentes à ses extrémités. Des triangles

rectangles, on tire: $N = n \tan \nu$ ou $n \cos i = k \cot \nu$, $n' \cos i' = k \cot \mu$. Alors $n \cos i + n' \cos i' = k (\cot \mu + \cot \nu)$. Nommant l la corde, h sa distance au pôle; $\cot \mu + \cot \nu = \frac{l}{h}$; on établira que $\frac{l}{h} k = f$ (corde focale parallèle à l) par de très simples calculs.

14) Cherchons la condition nécessaire et suffisante pour que plusieurs points se trouvent sur une conique homofocale à une autre.

Employant la notation de ci-dessus, j'ai:

$$4a^2 = MF^2 + MF'^2 - 2MF \cdot MF' \cos M.$$

$$\text{D'où } 4a^2 = (MF + MF')^2 - 4MF \cdot MF' \cos^2 \frac{M}{2},$$

$$4a^2 = (MF - MF')^2 + 4MF \cdot MF' \sin^2 \frac{M}{2}.$$

Or $MF \cdot MF' = 2ak \sin M$; donc 1° si $k \cot \frac{M}{2} = \text{constante}$, tous les points M seront sur une ellipse homofocale; 2° si $k \tan \frac{M}{2} = \text{constante}$, ils seront sur une hyperbole homofocale. On prouverait aussi que ces égalités s'appliquent à deux paraboles confocales et de même axe. Je vais les utiliser dans deux exemples remarquables.

1° Deux points d'une ellipse sont dits *associés*, quand son centre est à égale distance de leurs normales. Pour de tels points, $\cos i \cos i' = \frac{b}{a}$; et inversement.

Nous savons que $\frac{ak^2}{b^2 + k^2}$ mesure l'aire du triangle ayant pour sommets les extrémités d'une corde et le point de concours des tangentes en ces extrémités; aire qui se mesure encore par

$$\frac{k^2}{\cos i \cos i'} \cdot \frac{\sin M}{2}; \text{ donc } \frac{2ak}{(b^2 + k^2) \cos i \cos i'} = \sin M.$$

Supposant que la corde unisse des points-associés, j'ai

$$\sin M = \frac{2bk}{b^2 + k^2}, \text{ ou } k \cot \frac{M}{2} = b.$$

Ainsi les pôles des cordes unissant deux points-associés appartiennent à une ellipse homofocale; ce qui fait dériver le théorème de Fagnano du théorème de M. Chasles sur les arcs semblables ou à différence rectifiable.

2° Étant donné un angle fixe circonscrit à une conique, mener une troisième tangente, de manière que le périmètre du triangle soit maximum ou minimum.

Ce périmètre étant égal à

$$\frac{kk''}{\tan \frac{M}{2} \tan \frac{M'}{2} \tan \frac{M''}{2}}, \quad \frac{k'k''}{\tan \frac{M'}{2} \tan \frac{M''}{2} \tan \frac{M}{2}}$$

devra être maximum ou minimum. Donc

$$k^2 \cot \frac{M'}{2} = k'' \cot \frac{M''}{2};$$

les deux sommets variables seront sur une conique homofocale.

Le point de contact divise la tangente mobile en deux segments proportionnels aux rayons focaux de ses extrémités, et par conséquent aux cotangentes des moitiés des angles correspondants. Alors il coïncide avec celui du cercle inscrit au triangle; autrement, pour obtenir ce point de contact, on construira un cercle tangent à la courbe et aux côtés de l'angle fixe.

15) Trouver le lieu des points de rencontre des normales aux extrémités d'une corde variable dont le cercle focal est constant.

Ellipse. Soient α, β les coordonnées du pôle de la corde, x, y celles du point de concours. On arrive aisément aux formules

$$x = \frac{c^2 \alpha (b^2 - \beta^2)}{a^2 (b^2 + k^2)}, \quad y = -\frac{c^2 \beta (a^2 - \alpha^2)}{a^2 (b^2 + k^2)}.$$

Par l'élimination de α et β entre ces équations et

$$a^2 \beta^2 + b^2 \alpha^2 = a^2 (b^2 + k^2),$$

je trouve

$$\begin{aligned} & [(b^2 + k^2) (a^2 x^2 + b^2 y^2) - b^2 c^4] \frac{1}{2} \\ & [(b^2 + k^2) (a^2 x^2 + b^2 y^2) - c^4 (k^2 - b^2)^2] \\ & + ac^2 xy [(b^2 + k^2) (k^2 - 3b^2)] \frac{1}{2} = 0. \end{aligned}$$

Pour $k = 0$, on a la développée de l'ellipse; pour

$$k^2 = 3b^2, \quad a^2 x^2 + b^2 y^2 = \frac{c^4}{4},$$

lieu des points de rencontre des hauteurs dans les triangles maximums.

Posant

$$\beta = \sqrt{b^2 + k^2} \sin \psi, \quad \alpha = \frac{a}{b} \sqrt{b^2 + k^2} \cos \psi$$

$$\text{j'ai } x = \frac{c^2}{ab \sqrt{b^2 + k^2}} \cos \psi [(b^2 + k^2) \cos^2 \psi - k^2]$$

$$y = \frac{c^2}{b^2 \sqrt{b^2 + k^2}} \sin \psi [k^2 - (b^2 + k^2) \sin^2 \psi]$$

formes qui serviront à la rectification sur laquelle je reviendrai ailleurs.

Hyperbole. On peut avoir directement ou par le moyen de la précédente, l'équation qui est:

$$\begin{aligned} & [(k^2 - b^2) (a^2 x^2 - b^2 y^2) + b^2 c^4] \frac{1}{2} \\ & [(k^2 - b^2)^2 (a^2 x^2 - b^2 y^2) - c^4 (k^2 + b^2)^2] \\ & + ac^2 xy [(k^2 - b^2) (k^2 + 3b^2)] \frac{1}{2} = 0. \end{aligned}$$

Posant

$$\beta = \sqrt{k^2 - b^2} \sec \psi, \quad \alpha = \sqrt{k^2 - b^2} \tan \psi \frac{a}{b},$$

$$\text{j'ai: } x = -\frac{c^2}{ab \sqrt{k^2 - b^2}} \tan \psi [k^2 - (k^2 - b^2) \tan^2 \psi]$$

$$y = -\frac{c^2}{b^2 \sqrt{k^2 - b^2}} \sec \psi [k^2 - (k^2 - b^2) \sec^2 \psi].$$

Parabole.

$$27p^4 y^2 = [p(x - p) - 2k^2]^2 [2p(x - p) - k^2].$$

L'élimination est à faire entre

$$x = p - \frac{2\beta^2}{p} - \alpha, \quad y = -\frac{2\alpha\beta}{p} \quad \text{et} \quad k^2 = \beta^2 - 2\alpha x.$$

Je ne multiplierai pas davantage ces applications. Elles pourraient montrer, ce me semble, qu'il ne serait pas entièrement inutile d'admettre la notion du cercle focal dans la théorie des sections coniques. Le cône du second degré possède une sphère focale: elle mérite un chapitre à part.

NOTES.

2. RESULTATE DER IM SOMMER 1854 ZWISCHEN DEN STERNWARTEN PULKOWA UND DORPAT AUSGEFÜHRTEN CHRONOMETEREXPEDITION; VON OTTO STRUVE. (Lu le 12 décembre 1856.)

Die im Sommer 1854 zwischen Pulkowa und Dorpat unter meiner Leitung ausgeführte Chronometerexpedition hatte, als Ergänzungsarbeit zur grossen Breitengradmessung, den Zweck, die Länge des Hauptpunkts jener Gradmessung, nämlich der Dorpater Sternwarte, genau zu fixiren. Ein detaillirter Bericht über unsere Operationen wird daher als Anhang zu der von meinem Vater bearbeiteten Beschreibung der Breitengradmessung erscheinen. Das Interesse, das sich aber anderweitig an die genaue Längenbestimmung von Dorpat knüpft, erfordert schon jetzt eine Bekanntmachung des Hauptresultats unserer Expedition.

Von dem Historischen der Arbeit führe ich nur an, dass die Zeitbestimmungen sowohl in Pulkowa wie in Dorpat, von den Astronomen Sabler, Dölln und von mir ausgeführt sind, während der Transport der Chronometer zwischen den beiden Beobachtungspuncten von den Herren Candidaten Hühner und Parrot begleitet wurde. Ein und dreissig Chronometer, für welche die Compensationscoefficienten hier in Pulkowa sorgfältig bestimmt sind, wurden zehn Mal zwischen den beiden Puncten hin und her geführt.

Die Berechnung der Zeitbestimmungen wurde von mir unter Mitwirkung mehrerer anderer Astronomen der Hauptsternwarte ausgeführt. Den grössten Antheil an diesen Rechnungen, so wie die vollständige Berechnung der Länge übernahm Herr Dr. Lindeloef, jetzt Professor der Mathematik an der Universität zu Helsingfors. Die Art und Weise, wie er die durch die einzelnen Chronometer in den verschiedenen Reisen erhaltenen Längen zu einem definitiven mittlern Resultate verbunden hat, ist in der nachfolgenden Auseinandersetzung, die er mir übergab, enthalten.

Die Aufgabe aus einer Reihe Correctionen eines Chronometers, die abwechselnd für zwei Oerter gegeben sind, den Längenunterschied dieser Oerter zu finden, ist eigentlich eine unbestimmte. Vorausgesetzt auch dass die Uhr correctionen ohne Fehler sind, was durch sorgfältige Beobachtungen nahe-

zu erreicht werden kann, so bleiben doch immer die Gänge bei jeder Zeitübertragung von einem Orte zum andern unbestimmbar, da immer nur die Summen von je zwei auf einander folgenden Gängen bekannt sind, und somit zwischen diesen Unbekannten nur eine Anzahl Gleichungen, die um eine Einheit geringer ist als die Zahl der Unbekannten selbst, aufgestellt werden kann. Die Aufgabe nach der Methode der kleinsten Quadrate aufzulösen, indem man für den Gang des Chronometers irgend ein Gesetz, sei es auf theoretischem oder empirischem Wege, aufstellen wollte, kann wohl kaum in Rede kommen, da man weder alle die Ursachen, welche auf den Gang des Chronometers einwirken, in Rechnung ziehen kann, noch annehmen darf, dass ein Erfahrungsgesetz auch für eine andere Zeit gültig sei als für die, in welcher die Erfahrungen selbst gemacht worden sind.

Es bleibt demzufolge nichts weiter übrig, als die eine noch fehlende Gleichung durch eine arbiträre Annahme über die unbekannten Gänge zu ergänzen; und die Aufgabe reducirt sich jetzt dahin, eine solche möglichst plausible Annahme zu treffen.

Zwischen zwei Oertern *A* und *B*, deren Längenunterschied *l* ist, sei eine gerade Anzahl *n* Reisen gemacht worden, wobei die Correctionen eines Chronometers *c*₁, *k*₁, *k*₂, *c*₂, *c*₃ ... abwechselnd in *A* und *B* bestimmt worden sind. Die Zwischenzeiten zwischen den Epochen dieser Correctionen wollen wir mit *τ*₁, *q*₁, *τ*₂, *q*₂, *τ*₃, *q*₃ ... bezeichnen und die zu *τ*₁, *τ*₂, *τ*₃ ... gehörigen mittleren Gänge in der Zeiteinheit mit *γ*₁, *γ*₂, *γ*₃ ... nach folgendem Schema:

Reise.		Corr. der Uhr.	Zwischen-Zeit.	Mittl. Gang in der Zeiteinheit.
I	<i>A</i>)	<i>c</i> ₁	<i>τ</i> ₁	<i>γ</i> ₁
	<i>B</i>)	<i>k</i> ₁	<i>q</i> ₁	
II	<i>B</i>)	<i>k</i> ₂	<i>τ</i> ₂	<i>γ</i> ₂
	<i>A</i>)	<i>c</i> ₂	<i>q</i> ₂	
III	<i>A</i>)	<i>c</i> ₃	<i>τ</i> ₃	<i>γ</i> ₃
	<i>B</i>)	<i>k</i> ₃	<i>q</i> ₃	
IV	<i>B</i>)	<i>k</i> ₄	<i>τ</i> ₄	<i>γ</i> ₄
	<i>A</i>)	<i>c</i> ₄	<i>q</i> ₄	
...	...	...	...	...
	...	...	...	
(n-1)	<i>A</i>)	<i>c</i> _{n-1}	<i>τ</i> _{n-1}	<i>γ</i> _{n-1}
	<i>B</i>)	<i>k</i> _{n-1}	<i>q</i> _{n-1}	
(n)	<i>B</i>)	<i>k</i> _n	<i>τ</i> _n	<i>γ</i> _n
	<i>A</i>)	<i>c</i> _n	<i>q</i> _n	

Dann hat man zwischen den *n* + 1 Unbekannten *l*, *γ*₁, *γ*₂ ... *γ*_n folgende *n* Bedingungsbeziehungen, denen bei jeder Berechnungsart streng Genüge geleistet werden muss:

$$\begin{aligned} l &= c_1 - k_1 + \tau_1 \gamma_1 \\ &= c_2 - k_2 - \tau_2 \gamma_2 \\ &= c_3 - k_3 + \tau_3 \gamma_3 \\ &= c_4 - k_4 - \tau_4 \gamma_4 \\ &\dots\dots\dots \\ &= c_{n-1} - k_{n-1} + \tau_{n-1} \gamma_{n-1} \\ &= c_n - k_n - \tau_n \gamma_n \end{aligned}$$

Um hieraus l zu finden, brauchen wir aber noch eine Gleichung, d. h. wir sind genöthigt eine Hypothese zu machen über den Zusammenhang der Grössen $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3 \dots$. Zu dem Zwecke mögen folgende Betrachtungen dienen.

Wenn man aus den Reisen I und II in der Annahme eines constanten Ganges die Länge berechnet, so erhält man in der Wirklichkeit den Werth des Ausdruckes

$$A_1 = l + \frac{\tau_1 \tau_2}{\tau_1 + \tau_2} (\gamma_2 - \gamma_1).$$

Die aus der zweiten und dritten Reise berechnete Länge ist eigentlich

$$B_1 = l - \frac{\tau_2 \tau_3}{\tau_2 + \tau_3} (\gamma_3 - \gamma_2).$$

Die dritte und die vierte Reise geben wieder

$$A_2 = l + \frac{\tau_3 \tau_4}{\tau_3 + \tau_4} (\gamma_4 - \gamma_3)$$

die vierte und fünfte

$$B_2 = l - \frac{\tau_4 \tau_5}{\tau_4 + \tau_5} (\gamma_5 - \gamma_4)$$

u. s. w.

Nimmt man aus diesen verschiedenen Bestimmungen $A_1, B_1, A_2, B_2 \dots$ das Mittel, indem man denselben resp. die Gewichte $p_1, p_2, p_3 \dots$ beilegt, so erhält man

$$(l) = l + \frac{1}{\Sigma p} \left\{ p_1 \frac{\tau_1 \tau_2}{\tau_1 + \tau_2} (\gamma_2 - \gamma_1) - p_2 \frac{\tau_2 \tau_3}{\tau_2 + \tau_3} (\gamma_3 - \gamma_2) + p_3 \frac{\tau_3 \tau_4}{\tau_3 + \tau_4} (\gamma_4 - \gamma_3) - \dots + p_{n-1} \frac{\tau_{n-1} \tau_n}{\tau_{n-1} + \tau_n} (\gamma_n - \gamma_{n-1}) \right\}$$

Die Voraussetzung, welche gemacht wird, indem man $(l) = l$ setzt, ist also

$$(1) \quad p_1 \frac{\tau_1 \tau_2}{\tau_1 + \tau_2} (\gamma_2 - \gamma_1) - p_2 \frac{\tau_2 \tau_3}{\tau_2 + \tau_3} (\gamma_3 - \gamma_2) + p_3 \frac{\tau_3 \tau_4}{\tau_3 + \tau_4} (\gamma_4 - \gamma_3) - \dots + p_{n-1} \frac{\tau_{n-1} \tau_n}{\tau_{n-1} + \tau_n} (\gamma_n - \gamma_{n-1}) = 0$$

und wir müssen die Gewichte $p_1, p_2, p_3 \dots$ so bestimmen, dass diese Voraussetzung möglichst annehmbar wird.

Nennen wir $\tau_1 + \varrho_1 + \tau_2, \tau_2 + \varrho_2 + \tau_3, \tau_3 + \varrho_3 + \tau_4 \dots$ resp. $T_1, T_2, T_3 \dots$ und setzen wir

$$a_1 = \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{T_1 + \varrho_1}$$

$$a_2 = \frac{\gamma_3 - \gamma_2}{T_2 + \varrho_2}$$

$$a_3 = \frac{\gamma_4 - \gamma_3}{T_3 + \varrho_3}$$

.....

$$a_{n-1} = \frac{\gamma_n - \gamma_{n-1}}{T_{n-1} + \varrho_{n-1}},$$

so geht unsere Gleichung in folgende Form über:

$$(2) \quad a_1 p_1 \frac{\tau_1 \tau_2 (T_1 + \varrho_1)}{T_1 - \varrho_1} - a_2 p_2 \frac{\tau_2 \tau_3 (T_2 + \varrho_2)}{T_2 - \varrho_2} + a_3 p_3 \frac{\tau_3 \tau_4 (T_3 + \varrho_3)}{T_3 - \varrho_3} - \dots + a_{n-1} p_{n-1} \frac{\tau_{n-1} \tau_n (T_{n-1} + \varrho_{n-1})}{T_{n-1} - \varrho_{n-1}} = 0$$

Bei einem gleichförmig accelerirten (oder retardirten) Gange ist

$$a_1 = a_2 = a_3 = \dots = a_{n-1}$$

Wenn aber die Acceleration gleichförmig zu- oder abnimmt, so sind bei einer symmetrischen Anordnung der Reisen (d. h. wenn $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 \dots$ und $\varrho_1 = \varrho_2 = \varrho_3 \dots$) die Differenzen dieser Grössen constant, d. h.

$$a_2 - a_1 = a_3 - a_2 = a_4 - a_3 = \dots$$

Es scheint mir deshalb die Hypothese

$$\frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1}}{\frac{n}{2}} = \frac{a_2 + a_4 + \dots + a_{n-2}}{\frac{n}{2} - 1}$$

sehr annehmbar zu sein, da sie nicht nur in dem Falle einer constanten Acceleration vollkommen genau, sondern auch wenn die Acceleration sich der Zeit proportional verändert, sehr nahe richtig ist. Wird aber diese Hypothese einmal zugelassen, so müssen die Gewichte $p_1, p_2, p_3 \dots$, wie man aus der Gleichung (2) leicht übersieht, auf folgende Art bestimmt werden:

$$p_1 = \frac{T_1 - \varrho_1}{(T_1 + \varrho_1) \tau_1 \tau_2} \cdot \frac{K}{\frac{n}{2}}$$

$$p_3 = \frac{T_3 - \varrho_3}{(T_3 + \varrho_3) \tau_3 \tau_4} \cdot \frac{K}{\frac{n}{2}}$$

$$p_5 = \frac{T_5 - \varrho_5}{(T_5 + \varrho_5) \tau_5 \tau_6} \cdot \frac{K}{\frac{n}{2}}$$

.....

$$p_2 = \frac{T_2 - \varrho_2}{(T_2 + \varrho_2) \tau_2 \tau_3} \cdot \frac{K}{\frac{n}{2} - 1}$$

$$p_4 = \frac{T_4 - \varrho_4}{(T_4 + \varrho_4) \tau_4 \tau_5} \cdot \frac{K}{\frac{n}{2} - 1}$$

.....

wo K eine willkürliche Constante bezeichnet.

Die practische Regel für die Combination der aus den verschiedenen Reisen erhaltenen Längen würde also folgende sein.

Man berechnet das Gewicht einer jeden Länge $A_1, B_1, A_2, B_2 \dots$, nach der Formel

$$p = \frac{K(T - \varrho)}{\tau_1 (T + \varrho)},$$

sucht mit Berücksichtigung dieser Gewichte das Mittel aus allen A und das Mittel aus allen B und nimmt zuletzt den Mittelwerth zwischen den beiden so erhaltenen Längen.

Indem Herr Lindeloef von dem genäherten Werthe des Längenunterschiedes 14^m24^m95, welchen ihm eine vorläufige Rechnung angab, ausging, erhielt er die in dem nachfolgenden Tableau enthaltenen Resultate, wobei er nur, ausser dem uncompensirten Chronometer, noch einen andern ausschloss, der offenbar während der Reise nicht in gehöriger Ordnung gewesen war.

Ergebnisse der Pulkowa-Dorpat Chronometerexpedition
1854.

Chronometer.	$s = 14^m 24^s,00$	Wahrsch. Fehler.	$p =$ Gewicht.	$v =$ Uebrigbleib. Fehl.	pos
1 Dent 1953	-0,182	0,077	1,685	-0,092	0,014
2 Hauth 18	-0,271	0,086	1,337	-0,181	44
3 Frodsh. 2506	-0,086	0,090	1,238	+0,004	0
4 Dent 1761	-0,274	0,100	1,001	-0,184	34
5 " 2001	+0,395	0,102	0,963	+0,485	236
6 Pihl 12	-0,023	0,105	0,911	+0,067	4
7 Dent 1687	+0,241	0,115	0,754	+0,331	83
8 Frodsh. 2492	-0,272	0,119	0,709	-0,182	23
9 Dent 1998	+0,132	0,119	0,709	+0,222	35
10 " 1965	-0,385	0,120	0,699	-0,295	61
11 " 1624	-0,262	0,121	0,687	-0,172	20
12 " 1901	+0,155	0,126	0,629	+0,245	38
13 " 1975	+0,021	0,134	0,564	+0,111	7
14 Frodsh. 2569	+0,297	0,141	0,504	-0,207	22
15 Dent 1910	+0,147	0,144	0,485	+0,237	27
16 " 1957	-0,458	0,147	0,463	-0,368	63
17 " 1968	-0,185	0,158	0,400	-0,095	4
18 Hauth 31	+0,481	0,169	0,351	+0,571	114
19 Dent 1963	-0,536	0,185	0,292	-0,446	58
20 " 1913	+0,103	0,193	0,268	+0,193	10
Tasch.-Chr. 21 " 19968	-0,442	0,193	0,268	-0,352	33
22 Kessels 1297	+0,140	0,212	0,223	+0,230	12
23 Dent 1941	-0,469	0,231	0,188	-0,379	27
Tasch.-Chr. 24 Pihl 14	+0,028	0,254	0,155	+0,118	2
25 Dent 1942	-0,533	0,256	0,152	-0,443	30
26 " 1985	+0,058	0,295	0,126	+0,148	3
Tasch.-Chr. 27 " 19622	-0,139	0,333	0,090	-0,049	0
28 Brockbanks	+0,930	0,377	0,070	+1,020	73
29 Kessels 1290	+1,234	0,619	0,026	+1,324	46
			15,937	1,113	
Mittel: -0,090				$r = 0,134$	
Dorpat westlich von Pulkowa.....	14 ^m 24 ^s ,860				
Reduction in Pulkowa	+ 0,162				
Reduction in Dorpat	+ „,096				
Dorpat Centrum westl. von Pulkowa Centrum	14 25,118				
" " östlich von Greenwich. . .	1 ^h 46 53,556				
Dorp. Meridiankreis östl. "	1 46 53,530				

Wahrsch. Fehl. = 0,034

Bei dieser Rechnung sind die Thermometercorrectionen der einzelnen Chronometer sorgfältig berücksichtigt. Diese Correctionen sind im Allgemeinen sehr unbedeutend gewesen und haben auf das mittlere Resultat nur einen fast verschwindenden Einfluss geübt, wie sich schon daraus ergibt, dass der uncompensirte Chronometer im Mittel aus allen Reisen den Längenunterschied bis auf 12' richtig ergab, nämlich = 14^m13^s0. Die grösste Abweichung der auf einzelnen Reisen durch den uncompensirten Chronometer erhaltenen Längenunterschiede beläuft sich noch nicht auf 40'.

Das vorstehend gegebene Endresultat für den Längenunterschied Dorpat-Greenwich weicht um 1^h5 von dem früher angenommenen 1^h46^m55^s0, auf vieljährigen genauen Mondsbeobachtungen begründeten ab, und zeigt damit deutlich, wie schwierig es ist, aus Mondsbeobachtungen allein die Länge bis auf Bruchtheile, einer Zeitsecunde abzuleiten. Wesentlich werden übrigens die Resultate der aus Mondsbeobachtungen abzuleitenden Längen durch Anwendung der neuen Hansen'schen Mondstafeln an Genauigkeit gewinnen. Hiefür dient schon als Beweis, dass Hansen bei Bearbeitung seiner Mondstheorie, die er vorzugsweise auf Greenwicher und Dorpater Beobachtungen begründet hat, für die Dorpater Beobachtungen eine Correction der mittleren Epoche fand, welche dem aus der durch unsere Chronometerexpedition abgeleiteten Fehler der früher angenommenen Länge von Dorpat, fast ganz genau entspricht.

12. December 1856.

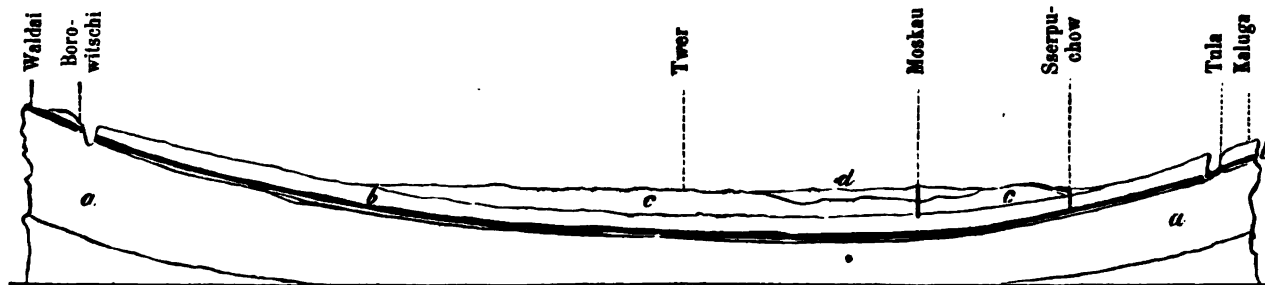
3. UEBER DIE BOHRARBEITEN AUF STEINKOHL
BEI MOSKAU UND SSERPUCHOW. VON G. VON
HELMERSEN. (Lu le 12 décembre 1856.)

Vor vier Jahren, im November 1852, hatte ich die Ehre der Akademie eine Notiz vorzulegen über das von Hrn. Vogts, in der Nähe von Moskau, zur Auffindung von Steinkohlen angelegte Bohrloch; sie ist in dem *Bulletin* der Akademie und in dem 1sten Baude der *Mélanges physiques et chimiques* abgedruckt. In dieser Notiz wurde die Schichtenfolge mitgetheilt, die das Bohrloch vom Beginn der Arbeit (15. Nov. 1850) bis zum Anfange des Jahres 1852, wo es 434 Fuss englisch tief war, aufgeschlossen hatte, und ich erlaubte mir damals zu bemerken, dass diese Schichtenfolge wirklich dieselbe sei, die ich vor dem Beginne der Arbeit, als ich darum befragt wurde, vorausgesagt hatte. Seit jener Zeit ist nun das Moskauer Bohrloch bis zu der Tiefe von 490 Fuss englisch gebracht, das heisst um 56 Fuss vertieft worden, und steht dessen unteres Ende in einem Kalksteine (Bergkalk), der mit Schieferthon wechselt und Hornstein enthält. Verschiedene Umstände haben den Fortgang der Arbeit in den letzten Jahren aufgehalten; sie stand sogar seit dem 30. April 1855 ganz stille, wird aber mit dem nächsten Jahre wieder beginnen und zwar mit einem viel vollkommeneren Bohraparate als bisher. Hr. Vogts hat nämlich einen solchen im Herbste des laufenden Jahres aus Deutschland herbeigebracht, nachdem er die Mittel dazu von dem Hrn. Finanzminister Geheimerath Brock erhalten. Da der neue Apparat einen bedeutend grösseren Durchmesser hat als der bisher bei Moskau angewendete, so wird Hr. Vogts, statt mittelst desselben das alte Bohrloch nachzubohren, was immer eine missliche, undankbare Arbeit ist, — ein neues anlegen. Der neue Bohrplatz soll zwar in der Nähe des alten, aber an einer Stelle gewählt werden, wo der Moskauer Kohlenkalk weder von Kreide noch Juraschichten bedeckt ist, und wo man also die Bohrarbeit

unmittelbar im Kohlenkalk (Bergkalk) beginnen kann, wodurch dann Arbeit und Kosten erspart werden. Die Wahl des frühern Bohrplatzes, an der Poklonnaja-Gora, war eben dadurch eine ungünstige, dass man sich genöthigt sah, ein mächtiges Diluvium und Juraschichten, zusammen im Betrage von circa 77 Fuss englisch, zu durchsinken, bevor man den obern, weissen Kalkstein erreichte.

Da der neue Bohrapparat dem Bruche weit weniger ausgesetzt ist, als der frühere; da man mit ihm schneller, sicherer und daher wohlfeiler bohren kann als mit dem bisherigen, da endlich der neue Bohrplatz in einem tiefern (geognostischen) Horizonte und folglich der untern, kohlenführenden

Abtheilung des Bergkalks näher liegt als der Platz, an welchem Hr. Vogts bisher bohrte, so sehen wir schon aus diesen Gründen einem besseren Fortgange der Sache entgegen. Und was nun die Hoffnung anbelangt, unter dem Boden Moskau's Steinkohlen aufzufinden, so ist dieselbe dadurch vermehrt worden, dass man in der Nähe von der Stadt Sserpuchow, 90 Werst südlich von Moskau, mit einem 325 Fuss tiefen Bohrloche zwei Kohlenflötze schon wirklich aufgeschlossen hat. Um die Bedeutung dieser Thatsache für die Versuchsarbeit bei Moskau deutlich zu machen, erlaube ich mir folgende Erörterung mit Hinweisung auf das beigelegte ideale Profil.



a) Devonisch. b) Unterer Bergkalk. c) Oberer, kohlenloser Bergkalk. d) Jura und Kreide. | Bohrörter.

In den Gouvernements Nowgorod, Twer, Smolensk, Moskau, Tula und Kaluga sind die Schichten der Steinkohlenperiode in einem grossen Becken abgelagert, dessen nordsüdlichen Durchschnitt das Profil darstellt. Der Nord- und Südrand dieses Beckens ist bedeutend höher als seine Mitte. So z. B. liegt Moskau noch nicht volle 400 Fuss englisch über der Meeresfläche; die sogenannten Waldaiberge aber erheben sich bis 1000 Fuss und manche Punkte im Tula'schen und Kaluga'schen bis 800 Fuss über der See. Im Nowgorod'schen, z. B. bei Borowitschi, und in den Gouvernements Tula und Kaluga, gehen die Steinkohlenschichten und die sie begleitenden Kalksteine, Schieferthone und Sandsteine zu Tage; sie sind auf dem Durchschnitte mit dem Buchstaben b bezeichnet. Man sieht sie an hundert Orten an der Erdoberfläche entblösst, und nahm immer an, dass sie sich von den hohen Rändern des Beckens ununterbrochen nach dessen mittlerer Region hinziehen, und zwar mit einer allmäligen Neigung nach dieser Mitte. Auf diese Vermuthung hin, für deren Richtigkeit man manche Beispiele aus andern Ländern anführen könnte, wurden in Moskau und etwas später auch zwischen Moskau und Tula in der Nähe von Sserpuchow, Bohrörter angelegt, um die Steinkohlenschichten, die daselbst in der Tiefe liegen müssen, aufzufinden. Neun Werst von Sserpuchow, bei dem Dorfe Podmokloje, wurde der Bohrplatz von Hrn. Pander gewählt, nachdem derselbe das Moskauer Kohlenkalkbassin in seiner ganzen Ausdehnung gründlicher untersucht hatte als irgend jemand vor ihm. Die Bohrarbeit geschah unter der Aufsicht des Stabskapitains vom Corps der Bergingenieure Romanowsky. Nachdem sich in den obern Teufen Kalkstein der Steinkohlenperiode, dann Thon mit dünnen Kohlenstreifen, dann wieder Bergkalk, wieder Thon, aber ohne Kohle, nochmals Bergkalk und unter diesem Sandstein gezeigt hatte, ward unmittelbar unter letzterem, in einer Tiefe von 30½ Fuss englisch von der Erdoberfläche ein schwärzlicher Schieferthon mit zwei Kohlenflötzen erbohrt. Das obere ist 5 Fuss dick, dunkelbraun von Farbe, ohne Glanz; seine

Qualität enthält viel Schwefelkies und brennt schwer an. Das untere Flötz, das von dem obern durch eine 2 Fuss 7 Zoll dicke Schicht schwarzen Schieferthons getrennt ist, hat eine Dicke von 4 Fuss 8 Zoll, dunklere Farbe und etwas bessere Qualität als das obere. Unter diesem zweiten Flötz durchsank der Bohrer eine 6 Fuss 6 Zoll dicke Schicht dunkelgrauen Schieferthones und dann eine Kalksteinschicht, die bei 13 Fuss Mächtigkeit noch nicht durchbohrt war.

Wenn nun auch die Qualität der durch Hrn. Romanowsky aufgeschlossenen Steinkohle keine rühmliche ist, so ist doch durch ihre Entdeckung bei Sserpuchow die Richtigkeit der oben erwähnten Vermuthung thatsächlich bewiesen, und eben dadurch die Hoffnung vermehrt, auch bei Moskau Steinkohlen zu erbohren, aber freilich in grösserer Tiefe als bei Sserpuchow, weil die Schichten sich von Sserpuchow bis Moskau wahrscheinlich noch etwas neigen. In meiner oben erwähnten Note vom Jahre 1852 hatte ich gesagt, dass man die Mächtigkeit der bei Moskau bis zur Erreichung der Kohlenflötze zu durchbohrenden Gesteinsschichten zwar nicht genau bestimmen könne, dass sie indessen für die gesammte Bergkalkablagerung von deren Dache bis zur Sohle, das heisst vom obern, weissen, kohlenlosen Bergkalk (c des Profils) bis zum Devonischen Schichtensysteme (a des Profils) nicht über 800 bis 1000 Fuss betragen mag. Da nun die bei Sserpuchow erbohrten Kohlenflötze ohne Zweifel schon dem untern Bergkalk (b des Profils) angehören, und da der Kalkstein, in welchem das Bohrloch am 1. October alt. St. 1856, bei einer Tiefe von 325 Fuss 6 Zoll stand, nicht mehr weit vom Devonischen Schichtensysteme entfernt sein kann, so ergibt sich daraus, dass die in meiner ersten Note angegebene Tiefe von 800 bis 1000 Fuss, in welcher man bei Moskau Steinkohlenschichten würde aufschliessen können, nicht zu gering war, und sich vielleicht als der Wahrheit nahe kommend erweisen dürfte.

11. December 1856.

Émis le 8 mai 1857.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

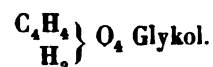
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 5. Sur les relations des aldehydes aux alcools biatomiques. ENGELHARDT. 6. Sur les résultats du drainage obtenus à Naronovo. JELEZNOV. BULLETIN DES SÉANCES. RECTIFICATIONS.

MÉMOIRES.



5. UEBER DEN ZUSAMMENHANG DER ALDEHYDE MIT DEN ZWEIATOMIGEN ALKOHOLEN; VON A. ENGELHARDT. (Lu le 13 février 1857.)

Löwig und Weidmann¹⁾ haben, wie bekannt, schon in den Jahren 1839 und 1840 die Einwirkung des Chloräthylen ($\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$) auf Schwefelkalium und Schwefelwasserstoff-Schwefelkalium untersucht und dabei erhalten:

$\text{C}_4\text{H}_4\text{S}_2$ Schwefeläthylen.

$\text{C}_4\text{H}_6\text{S}_4$ Schwefelwasserstoff-Schwefeläthylen.

E. Meyer²⁾ und H. Buff³⁾ erhielten 1855, unabhängig von einander, bei der Einwirkung des Chloräthylen auf Schwefelcyanalkalium:

$\text{C}_4\text{H}_4 \cdot 2\text{C}_2\text{NS}_2$ Schwefelcyanäthylen

Unlängst hat Wurtz⁴⁾ bei der Einwirkung von Jod-Aethylen auf essigsaures Silber erhalten:



und aus diesem, bei der Einwirkung von Aetzkali erhielt er:

Die Erklärung der chemischen Bedeutung, so wie die Beziehung obenerwähnter Verbindungen zu einander, gehört ohne Zweifel Wurtz⁵⁾ an, welcher zeigte, dass im Allgemeinen die Verbindungen: $\text{C}_n\text{H}_n\text{Cl}_2$, Chlorverbindungen der zweiatomigen Gruppe C_nH_n seien (welche 2 Atome Wasserstoff ersetzen), dass sie sich ferner auf die von ihm entdeckten zweiatomigen Alkohole $\text{C}^n\text{H}^n + 2\text{O}_4$ beziehen, wie die Chlorverbindungen des Aethyl $\text{C}_4\text{H}_6\text{Cl}$, zum Alkohol $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$.

Im Allgemeinen sind die Beziehungen der einatomigen, zweiatomigen und dreiatomigen Alkohole und die von diesen abgeleiteten Körper (d. h. die Chlor-, Schwefel-, Stickstoff- und diesen ähnliche Verbindungen dieser Alkohole) unter einander dieselben, wie die Beziehungen der einbasischen, zweibasischen und dreibasischen Säuren unter einander.

Aehnlich dem, wie den zweibasischen Säuren die Anhydride entsprechen, welche sich zu jenen folgendermaassen beziehen:

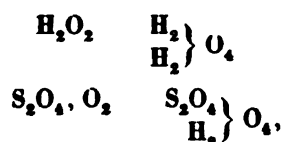
5) Löwig und Weidmann betrachteten die von ihnen erhaltenen Verbindungen wie: $\text{C}_2\text{H}_2\text{S}$ und $\text{C}_2\text{H}_4\text{S} \rightarrow \text{HS}$ und das Chloräthylen wie: $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}$. Meyer betrachtete die von ihm dargestellte Verbindung wie: $\text{C}_4\text{H}_2\text{C}_2\text{NS}_2 \rightarrow \text{HC}_2\text{NS}_2$. — Obgleich Buff auf die zweibasische Natur des Aethylen hinweist, ohne aber den entsprechenden zweiatomigen Alkohol zu entdecken, so konnten die Beziehungen dieser Verbindungen nicht so vollständig und klar durchgeführt werden, wie es von Wurtz dargethan wurde, der dabei auf eine neue Reihe dreiatomiger Alkohole hingewiesen hat.

1) Poggend. Annal. (1839) 46. 84. — (1840) 49. 123.

2) Erdmann's Journ. (1855) 65. 257.

3) Liebig's Annal. (1855) 96. 302.

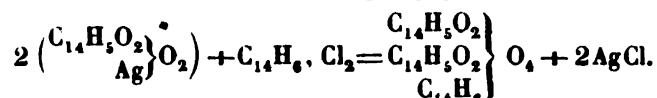
4) Compt. rend. (1856) 43. 199. 43. 478.



so müssen die zweiatomigen Alkohole entsprechende Anhydride haben, welche, wie es mir scheint, uns jetzt bekannte Aldehyde⁶⁾ sind.

Das gewöhnliche Aldehyd ist wirklich $(\text{C}_4\text{H}_4)\text{O}_2$ (der Typus H_2O_2) und verhält sich zum Glykol $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$ (Typus H_4O_4), wie das Anhydrid der Bernsteinsäure sich zur Bernsteinsäure selbst verhält, wie das wasserfreie Oxyd zum Oxydhydrat⁷⁾; wenn eine solche Beziehung wirklich existirt, so müsste man aus den Aldehyden die Chlorverbindungen $\text{C}_n\text{H}_n\text{Cl}_2$ z. B. durch Einwirkung von Fünffach-Chlorphosphor erhalten.

Zur ersten Untersuchung wählte ich Benzoe-Aldehyd, aus welchem schon früher Cahours⁸⁾, durch Einwirkung von Fünffach-Chlorphosphor, die Verbindung $\text{C}_{14}\text{H}_6\text{Cl}_2$ erhielt, welche er Chloro-Benzol nannte. Ich untersuchte die Einwirkung des Chlorobenzol auf Silbersalze, und erhielt hiebei aus Chlorobenzol und benzoesaurem Silber einen neutralen Körper, dessen Zusammensetzung $\text{C}_{42}\text{H}_{16}\text{O}_8$ ist:

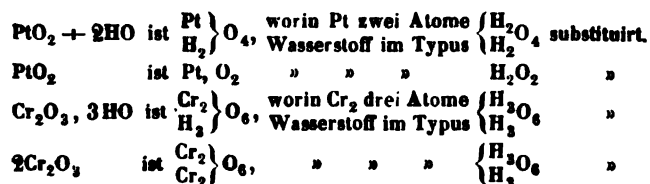


Zur Zeit, als meine Untersuchungen nahe ihrem Ende waren, erhielt ich (den 9. Januar alt. St.) das Novemberheft der *Ann. d. Chem. u. Pharm.* für 1856⁹⁾, worin in der Abhandlung über die Constitution der Kohlenwasserstoffe Buff (S 239) sagt: dass er die Einwirkung des Chlorbenzol (welches er ebenfalls als das dem Chloräthylen entsprechende Glied in der Benzoylreihe betrachtet) auf Silbersalze, Ammoniak, Schwefelcyankalium und Schwefelwasserstoff-Schwefelkalium versucht habe

Um Chlorbenzol darzustellen verfuhr ich folgendermassen: Eine gewogene Menge Fünffach-Chlorphosphor wurde in

6) Gerhardt stellt im letzten Bande seines *Traité de Chimie organique* das Chloräthylen und das Aldehyd in eine Gruppe, nimmt aber in diesen Verbindungen das Radikal C_4H_3 an, welches ein Atom Wasserstoff substituirt, und betrachtet das Aldehyd als: $\left. \begin{array}{c} \text{C}_4\text{H}_3 \\ \text{H} \end{array} \right\} \text{O}_2$.

7) Die Oxyde des MO_2 und M_2O_3 und deren Hydratverbindungen betrachte ich als zweiatomige und dreiatomige Mineralbasen, welche den zweiatomigen und dreiatomigen Alkoholen entsprechen, z. B.:



8) *Annal. Chim. Phys.* (1848) 23. 327.

9) *t. C.* 249.

eine Retorte gebracht; alsdann durch den Hals derselben, mittelst eines Trichters mit Krahn, allmählig eine (nach Atomen) gewogene Menge Bittermandelöl zugegossen, welches vorher durch Quecksilberoxyd und Destillation gereinigt war. Es erfolgte eine heftige Reaction und die ganze Masse verwandelte sich in eine schwachgefärbte Flüssigkeit. Diese destillirte ich ab, wobei ein verkohlter Rückstand¹⁰⁾ in der Retorte blieb, in der Vorlage aber sich ein Destillat ansammelte, aus welchem immer etwas Fünffach-Chlorphosphor auskrystallisirte, weil ich davon einen Ueberschuss genommen hatte, um eine vollständige Zersetzung des Bittermandelöls zu erzielen. Das farblose durchsichtige Destillat wurde bei 110 bis 120° abdestillirt, um Phosphor-Oxy-Chlorid abzuschneiden, die rückständige Flüssigkeit aber zuerst mit Wasser, dann mit Aetzkali behandelt, mit Wasser anagewaschen, über Chlorcalcium getrocknet und destillirt. Das vom Chlorcalcium abgegossene Chlorbenzol zeigte einen beständigen Kochpunkt bei 198° und gab ein vollständig klares und farbloses Destillat, das jedoch immer Salzsäure enthielt (ich glaube, dass dieselbe sich während der Destillation bildet). Wenn ich daher ganz reines Chlorbenzol anwenden wollte (z. B. bei der Einwirkung desselben auf benzoesaures Silber), so schüttelte ich das Destillat mit Glätte, welche die Salzsäure heftig aufnimmt.

Cahours¹¹⁾ erhielt bei Einwirkung von Chlorbenzol auf eine weingeistige Lösung von Schwefelwasserstoff-Schwefelkalium Sulfobenzol ($\text{C}_{14}\text{H}_6\text{S}_2$) in Form weisser glänzender Schüppchen.

Buff¹²⁾ versuchte ebenfalls die Einwirkung des Chlorbenzol auf eine weingeistige Lösung von Schwefelwasserstoff-Schwefelkalium und erhielt Chlorkalium und eine öltartige Masse, die er nicht reinigen konnte. Ich erhielt dieselben Resultate, welche früher Cahours erhielt, und zwar: wenn man Chlorbenzol mit einer weingeistigen Lösung von $(\text{KH})\text{S}_2$ erhitzt, so entsteht eine heftige Reaction; es scheidet sich Chlorkalium und ein öltartiger Körper aus, beim Behandeln mit Wasser löst sich KCl auf und der öltartige Körper bleibt zurück. Dieser erstarrt bisweilen lange nicht, wenn man ihn aber in starkem kochenden Weingeist löst, so erstarrt die Flüssigkeit beim Erkalten vollständig zu einer Masse weisser glänzender Schüppchen, ganz so, wie sie Cahours beschreibt.

10) Der kohlige Rückstand war besonders dann bedeutend, wenn das Oel in die Retorte ganz allmählig und ohne zu schütteln gegossen wurde. Wahrscheinlich wirkt das gebildete Phosphor-Oxy Chlorid auf das Oel. Wenn der Fünffach-Chlorphosphor schon mit einer Flüssigkeitsschicht bedeckt war, dann schwammen die in die Retorte fallenden Oeltropfen auf der Oberfläche der Flüssigkeit (wenn diese nicht geschüttelt ward) und wurden merklich gebräunt. In diesem Falle erhält man viel mehr kohligen Rückstand, als wenn man die Reaction heftig, bei beständigem Schütteln betreibt. In jedem Falle giebt, nach der Destillation der Flüssigkeit, der kohlige Rückstand bei starker Erwärmung ein Sublimat von einem festen, weissen, krystallinischen Körper, den ich nicht untersuchte.

11) *Loc. cit.* S. 333.

12) *Ann. Ch. Pharm.* (1856) C. 239.

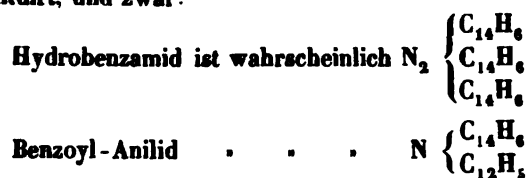
Bei Einwirkung von Salpetersäure auf die von ihm erhaltene Schwefelverbindung des Benzol erhielt Buff keine Säure; Cahours aber erhielt bei Einwirkung von Salpetersäure auf Sulfobenzol einen krystallinischen Körper, der sich in Alkalien löst. Ich erhielt dasselbe Resultat wie Cahours; der krystallinische Körper löst sich in kohlensaurem Natron und Ammoniak, aus welchen Lösungen er durch Säuren gefällt wird.

Beim Behandeln des Chlorbenzol mit Aetzkali, um es zu reinigen, habe ich immer bemerkt, dass die abgegossene Lösung von Aetzkali, welche den Geruch des Chlorbenzol besitzt, nach einiger Zeit den Geruch nach Bittermandelöl annimmt; dieses hängt von der Zersetzung des Chlorbenzols durch Aetzkali ab. Nachstehender Versuch zeigt, dass sogar Wasser allmählig Chlorbenzol zersetzt: Eine geringe Menge Chlorbenzol wurde mit Wasser gewaschen, bis dieses keine saure Reaktion mehr zeigte, dann mit Wasser übergossen und stehen gelassen; nach einigen Tagen hatte das über dem Chlorbenzol stehende Wasser eine saure Reaktion angenommen, gab mit salpetersaurem Silber einen Niederschlag und roch nach bittern Mandeln. Nach dem Verdampfen dieses Wassers an der Luft wird eine Säure erhalten, welche in glänzenden Nadeln krystallisiert und mit Benzoesäure Aehnlichkeit hat. Hier zerlegt sich Chlorbenzol mit Wasser und giebt HCl und $\text{C}_{14}\text{H}_6\text{O}_2$, welches sich in Wasser löst, beim Verdampfen an der Luft sich oxydirt und in $\text{C}_{14}\text{H}_6\text{O}_4$ verwandelt.

Silberoxyd und Quecksilberoxyd zerlegen, nach der Beobachtung Gerhardt's¹³⁾, Chlorbenzol und geben Chlorquecksilber oder Chlorsilber und Bittermandelöl. Bleioxyd, mit Chlorbenzol lange Zeit in Berührung, zerlegt es und bildet Chlorblei.

Wässriges Ammoniak wirkt fast nicht auf Chlorbenzol, wenigstens veränderte sich ein Gemisch von Chlorbenzol mit starkem Ammoniak, welches mehr als 2 Monate stand, sehr wenig. Buff sagt, dass eine weingeistige Lösung von Ammoniak auf Chlorbenzol wirkt und dass dabei sich Salmiak bildet; was aber aus der organischen Gruppe wird, erwähnt er nicht.

Uebrigens existiren schon einige Amidverbindungen der zweiatomigen Gruppe C_{14}H_6 , welche 2 Atome Wasserstoff substituirt, und zwar:



Auf Schwefelcyankalium wirkt Chlorbenzol folgendermassen: Wenn weingeistige Lösungen von Schwefelcyankalium und Chlorbenzol vermischt und nachher erhitzt werden, so scheidet sich Chlorkalium aus und die Flüssigkeit giebt beim Verdünnen mit Wasser, ein braunes Oel, welches ich zur Analyse nicht reinigen konnte. Buff erhielt dasselbe.

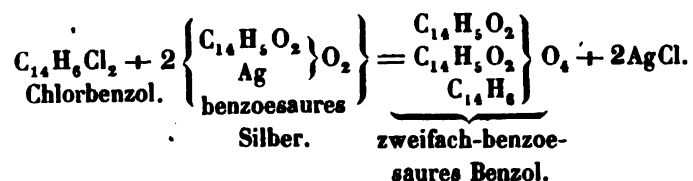
Auf Silbersalze organischer Säuren wirkt Chlorbenzol sehr energisch ein.

1) Chlorbenzol und benzoesaures Silber.

Wenn benzoesaures Silber (2 Atome) mit Chlorbenzol (1 Atom) in einem Kolben vermischt werden und der Kolben stark geschüttelt wird, so erfolgt sehr schnell und von selbst die Reaktion, welche mit bedeutender Wärmeentwicklung verbunden ist (um die Reaktion zu mindern, stellte ich den Kolben in kaltes Wasser); es bildet sich dabei Chlorsilber und ein gelbliches Oel, welches zu einer weissen talgartigen Masse erstarrt. Nach Beendigung der Reaktion erwärmte ich den Kolben im Wasserbade bis auf 80° und behandelte nach dem Erkalten die erhaltene Masse mit Aether. Die ätherische Lösung gab nach dem Verdampfen eine gelblichweisse krystallinische Masse, bestehend aus Benzoesäure, benzoesaurem Benzol und einer geringen Menge eines flüchtigen Körpers. Die Masse hatte einen durchdringenden, an Chlorbenzol erinnernden Geruch (auch verlor sie, über Schwefelsäure der Luft ausgesetzt, an Gewicht).

Wenn diese krystallinische Masse mit einer geringen Menge Weingeist behandelt wird, so erhält man ein flüssiges Oel, wovon ein Theil im Weingeist zurückbleibt und durch Wasser niederschlagen wird. Die im Weingeist aufgelöste krystallinische Masse behandelte ich mit einer Lösung von kohlensaurem Natron, wobei sich ein Oel absetzte; bisweilen habe ich geradezu die krystallinische Masse mit einer Lösung von kohlensaurem Natron behandelt und erhielt ebenfalls eine darin unlösliche ölartige Masse. Das Produkt, welches ich nach der Behandlung mit kohlensaurem Natron erhielt, löste ich in Aether auf, nach dessen Verdunstung es ein gelbliches Oel bildete (Analyse I und II). Dieses Oel erhärtet nach einiger Zeit (Analyse VI) und wenn es in Weingeist gelöst und der freiwilligen Verdunstung überlassen wird, so erhält man Krystalle (Analyse III, IV, V).

Das durch Einwirkung von Chlorbenzol auf benzoesaures Silber auf diese Weise erhaltene, in kohlensaurem Natron unlösliche neutrale Produkt ist, wie es die nachstehenden Analysen zeigen: zweifach-benzoesaures Benzol ($\text{C}_{42}\text{H}_{16}\text{O}_2$) und die Reaktion seiner Bildung wird ausgedrückt:



Analysen:

1. 0,458 Grm. des Oels, welches durch Verdampfen der ätherischen Lösung erhalten, im Wasserbade erwärmt worden war (und keinen Geruch hatte), gaben beim Verbrennen 1,262 Grm. Kohlensäure und 0,199 Grm. Wasser.

13) *Traité de Chimie organ.* 4 v. 721.

II. Ein anderes Oel, erhalten beim freiwilligen Verdampfen des Aethers, und über Schwefelsäure getrocknet, gab von 0,236 Grm. beim Verbrennen 0,6438 Grm. Kohlensäure und 0,106 Grm. Wasser.

III. Krystalle, welche beim freiwilligen Verdampfen der weingeistigen Lösung des ölartigen Produkts, wovon zur *Analyse I* genommen war, erhalten wurden, gaben von 0,2665 Grm. beim Verbrennen 0,740 Grm. Kohlensäure und 0,1255 Grm. Wasser.

IV. Krystalle (anderer Bereitung): hievon gaben 0,257 Grm. beim Verbrennen 0,717 Grm. Kohlensäure und 0,1282 Grm. Wasser.

V. Dieselben Krystalle wie bei IV: 0,3326 Grm. davon gaben beim Verbrennen 0,9257 Grm. Kohlensäure und 0,159 Grm. Wasser.

VI. Das an der Luft erhärtete Oel, wovon zur *Analyse II* genommen worden, wurde zerrieben, mit schwachem Weingeist gewaschen (wobei es den Geruch verlor) und getrocknet. 0,3282 Grm. davon gaben beim Verbrennen 0,9145 Grm. Kohlensäure und 0,14 Grm. Wasser.

Berechnet.	Gefunden.					
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
$C_{42} = 252..75,90$	..75,14	..74,40	..75,72	..76,08	..75,90	..75,68
$H_{16} = 16..4,82$	..4,82	..4,98	..5,23	..5,48	..5,30	..4,74
$O_8 = 64..19,28$						

$$C_{42}H_{16}O_8 = 332..100$$

Das zweifach benzoesaure Benzol löst sich leicht in Aether, nach dessen Verdampfung es in Form eines gelblichen Oels erhalten wird. An der Luft erstarrt dieses Oel nach einiger Zeit zu einer festen weissen Masse¹⁴⁾, welche bei 50° schmilzt; bei stärkerem Erhitzen wird sie zersetzt. In Weingeist ist sie viel weniger löslich als in Aether; die heisse weingeistige Lösung wird beim Erkalten trübe und setzt ein Oel ab, welches nach einiger Zeit sich in eine krystallinische Masse verwandelt. Bei allmählicher Verdampfung der benzoesauren Benzollösung in Weingeist, oder besser, in einer Mischung von Weingeist mit Aether, werden durchsichtige Krystalle erhalten, die keinen Geruch haben, wenn sie rein sind. In Wasser ist es unlöslich, ebenso in einer wässrigen Ammoniaklösung; in concentrirter Schwefelsäure ist es mit brauner Farbe löslich. In Salpetersäure löst es sich beim Erhitzen unter Entwicklung brauner Dämpfe und die Lösung giebt beim Erkalten einen festen weissen Körper. Beim Erhitzen mit einer starken wässrigen Lösung von Aetzkali schmilzt das zweifach-benzoesaure Benzol zuerst, dann aber zersetzt es sich und die Lösung erstarrt beim Erkalten zu einer krystallinischen

14) In Folge dessen geschieht es, dass die krystallinische Masse (eine Mischung von Benzoessäure und benzoesaurem Benzol), welche beim Verdampfen des zu Anfang erhaltenen ätherischen Extractes zurückbleibt, beim Behandeln mit kohlensaurem Natron entweder ein Oel oder einen festen Körper giebt, je nachdem die Masse kürzere oder längere Zeit der Luft ausgesetzt war und ob das benzoesaure Benzol sich in einen festen Körper verwandeln konnte.

Masse, welche in einem Ueberschuss von Wasser löslich ist; die Lösung giebt mit schwacher Schwefelsäure einen weissen Niederschlag, der schwerlöslich in Wasser ist, jedoch nicht der Benzoessäure ähnelt. Bis jetzt habe ich diese Produkte noch nicht untersucht, jedoch bemerkt, dass sich kein in Kali unlöslicher Alkohol bildet.

Zur Reinigung des zweifach-benzoesauren Benzol behandelte ich, wie oben gesagt, die krystallinische Masse, welche mit Aether aus dem Produkte der Einwirkung von Chlorbenzol auf benzoesaures Silber ausgezogen wurde, mit kohlensaurem Natron. Das kohlensaure Natron entzieht demselben dabei eine ziemlich grosse Menge Säure, welche sich als Benzoessäure herausgestellt hat. Aus der Auflösung in kohlensaurem Natron, wurde die Säure mit schwacher Schwefelsäure niedergeschlagen, dann gut ausgewaschen und in ein Barytsalz verwandelt:

0,8891 Grm. des Barytsalzes, das bei 110° getrocknet wurde, gaben: 0,5461 Grm. schwefelsauren Baryt, was 36,08° Baryum entspricht.

0,5603 Grm. des Barytsalzes, das bei 110° getrocknet wurde, gaben: 0,3443 Grm. schwefelsauren Baryt, was 36,12° Baryum entspricht.

Der benzoesaure Baryt enthält 36,14% Baryum.

2) Chlorbenzol und essigsäures Silber.

Chlorbenzol wirkt auf essigsäures Silber beim Erhitzen; die Reaktion ist sehr stark und giebt Chlorsilber und ein flüssiges ölartiges Produkt. Die Masse wurde mit Aether ausgezogen und die ätherische Lösung gab nach dem Verdampfen des Aethers ein gelbliches Oel, welches einige Zeit hindurch in einem Kölbchen gelassen, an den Wänden desselben einen Anflug kleiner, feiner, prismatischer Blättchen erzeugte. Zur vollständigen Entfernung des Chlorbenzol, wurde das erhaltene Oel nochmals mit einer geringen Menge essigsäuren Silbers erwärmt, dann aber mit Aether ausgezogen; die ätherische Lösung gab nach dem Verdampfen an der Luft ein ölartiges Produkt, in welchem sich krystallinische Nadelchen einer Säure bildeten, welche der Benzoessäure ähnelten. Dieses Produkt wurde mit kohlensaurem Natron behandelt, welches die krystallinischen Nadeln löste; das übriggebliebene Oel wurde mit Aether ausgezogen, nach dessen Verdampfung das zurückgebliebene ölartige Produkt, indem es an der Luft in einem Schälchen stand, abermals den vorigen ähnliche, krystallinische Nadeln gab. Dieser Umstand erlaubte nicht, dieses Produkt zu analysiren; nachdem es aber nochmals mit kohlensaurem Natron behandelt worden war, versuchte ich die Einwirkung von Aetzkali darauf. Beim Erhitzen mit starker wässriger Kalilösung wird das ölartige Produkt zersetzt; es bildet sich nach dem Erkalten eine weisse krystallinische Masse, welche in Wasser löslich ist und, bei Zusatz von Schwefelsäure, Essigsäure und einen weissen, in Wasser wenig löslichen Niederschlag erzeugt. Das ölartige Produkt ist wahrscheinlich:



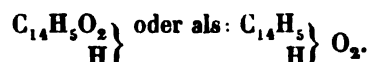
was natürlich einer weiteren Bestätigung bedarf.

Auf bernsteinsaures Silber wirkt Chlorbenzol ebenfalls sehr energisch.

Nachstehende Tabelle stellt die Verbindungen der zweiatomigen Gruppe C_{14}H_6 dar, welche H_2 substituirt.

Oxyd	$(\text{C}_{14}\text{H}_6)\text{O}_2$	Bittermandelöl.
Alkohol	$\left. \begin{array}{l} \text{C}_{14}\text{H}_6 \\ \text{H}_2 \end{array} \right\} \text{O}_2$	unbekannt.
Schwefelverbindung . .	$(\text{C}_{14}\text{H}_6)\text{S}_2$	Sulfobenzol.
Chlorverbindung	$(\text{C}_{14}\text{H}_6)\text{Cl}_2$	Chlorbenzol.
Benzoesaures Benzol . .	$\left. \begin{array}{l} \text{C}_{14}\text{H}_5\text{O}_2 \\ \text{C}_{14}\text{H}_6 \end{array} \right\} \text{O}_4.$	
Amid	$\left. \begin{array}{l} (\text{C}_{14}\text{H}_6) \\ (\text{C}_{14}\text{H}_6) \end{array} \right\} \text{N}_2$	Hydrobenzamid.

Mir scheint es, dass die Bildung dieser Verbindungen schwerer zu erklären wäre, wenn das Benzoe-Aldehyd betrachtet wird als:



Da das Cumin-Aldehyd dem Benzoin-Aldehyd homolog ist, so wird wahrscheinlich das Chlor-Cumol auf Silbersalze ähnlich wie Chlorbenzol wirken. Herr Tütschef beschäftigt sich gegenwärtig mit der Untersuchung dieses Gegenstandes.

St. Petersburg, den 12. Februar 1857.

6. SUR LES RÉSULTATS DU DRAINAGE, OBTENUS À NARONOV (GOVERNEMENT DE NOVGOROD), EN 1856; PAR N. JELEZNOV. (Lu le 13 février 1857.)

Malgré l'immense étendue des terrains drainés dans l'Europe occidentale et la propagation rapide de cette importante amélioration foncière, stimulée par de brillants résultats économiques, peu de faits, propres au développement convenable de la théorie du drainage, ont été publiés jusqu'à présent.

On sait, que la principale cause de l'augmentation de la fertilité du sol consiste dans l'éloignement de l'humidité surabondante de toute la couche de la terre, où les racines peuvent s'étendre librement et puiser autant de nourriture qu'il en faut pour le développement complet des plantes. Mais on ne s'arrête pas à cette seule explication; ou, pour mieux dire, on attribue une grande importance aux suites nombreuses du dessèchement complet. C'est par celles-ci qu'on explique l'amélioration du terrain et les avantages de la culture, qui ont pour résultats l'augmentation des récoltes.

Parmi ces suites on cite particulièrement: le réchauffement, l'aération et l'ameublissement du sol, qui, joints au degré d'humidité convenable, produisent une décomposition des substances fertilisantes plus rapide et en même temps plus utile aux progrès de la nutrition. Quant à la diminution de l'évaporation, elle contribue également à relever la température des couches superficielles de la terre, mais elle n'agit sur la constitution de l'air, que quand tout un pays se trouve sillonné de conduits souterrains.

On ne peut pas nier, que le climat, à son tour, doit avoir une influence considérable sur les résultats du drainage; que celui-ci, quoiqu'utile partout, peut ne pas être, au nord par exemple, aussi profitable, qu'il l'est dans l'Europe occidentale.

Malgré que, sous ce rapport, le nord de l'Allemagne et surtout les provinces Baltiques, nous fournissent déjà des faits rassurants; le drainage commençant à s'introduire chez nous, j'ai cru faire une chose utile au public agricole russe, en m'occupant des questions scientifiques, pouvant contribuer à dissiper les doutes, qui empêchent nos propriétaires de s'occuper de l'assainissement complet de leurs terres.

Tout le monde sait, que souvent une ou deux années ne suffisent pas pour arriver aux résultats qu'on attend du drainage, ce qui fait qu'il est impossible d'éclaircir en si peu de temps toutes les questions sur ce point; malgré cela je me décide à publier les faits, que je possède maintenant, dans la conviction qu'ils ne seront pas dénués d'intérêt et serviront à répandre, parmi nos agriculteurs, des notions plus exactes sur cette branche de l'économie rurale.

C'est en 1854 que les premiers essais ont été faits à Naronovo sur quelques champs et dans des jardins, d'abord avec les drains empierrés, ensuite avec les tuyaux en terre cuite. Ces essais ont eu pour but de m'approprier les procédés d'exécution.

En même temps deux champs, de dimension presque égale, pareillement situés et séparés par une profonde tranchée ouverte, ont été destinés aux expériences, dont je vais exposer tout à l'heure quelques résultats. Au milieu de chaque champ on a placé des thermomètres pour les observations de la température du sol, comme je l'ai décrit dans le Bulletin physico-mathématique de l'Académie des Sciences en 1855 T. p. XIII, 249. J'y ai également parlé de la composition mécanique du sol, ainsi que de la position du champ d'essai.

Depuis l'année 1853, après la récolte du lin, les deux champs ont été cultivés d'une manière parfaitement identique. A la jachère de l'année suivante ils ont reçu une fumure égale, à raison de 850 pouds par dessiatine. Le seigle étant récolté, on a drainé au mois de septembre de l'année 1855 le champ, que nous appellerons No. 1. La distance entre les drains était de 28 à 37 pieds, selon la nature du sol; leur profondeur de 4 à 7 pieds. Depuis ce temps une meilleure culture fut introduite sur tout cet espace.

Le 7 mai 1856 on a semé 18 tchetveriks d'avoine sur le champ No. 1, drainé; 19 sur le champ No. 2. En tout

4 tchetverts 5 tchetveriks, pesant 27 pouds 30 livres. On s'est conformé en cela à l'usage du pays. Les jours suivants on a partagé chacun des champs en trois parties, dont l'une a été fumée avec de la rapure de corne, l'autre avec de la colombine, et la troisième, entre les deux précédentes, est restée sans engrais. L'avoine a germé le 16 mai, simultanément sur les deux parties du champ d'essai. Pendant la première période de la végétation il était impossible d'y remarquer une différence quelconque, tandis qu'elle ne tarda pas à se manifester sur toute la bande à rapure de corne par un feuillage plus abondant, ainsi que par sa couleur plus foncée. Vers la mi-juin, quand les mauvaises herbes se montrèrent parmi les semis, il fût facile de constater, que la différence résidait tout autant dans les espèces, que dans la quantité de ces herbes.

Voici les noms des plantes, communes aux deux champs, disposées selon leur fréquence:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Spergula vulgaris</i> . Bönng. | 13. <i>Equisetum arvense</i> . L. |
| 2. <i>Rumex acetosella</i> . L. | 14. <i>Polygonum minus</i> . Huds. |
| 3. <i>Spergula sativa</i> , maxima. Bönng. | 15. <i>Plantago major</i> . L. |
| 4. <i>Viola arvensis</i> L. | 16. <i>Trifolium pratense</i> . L. |
| 5. <i>Leucanthemum vulgare</i> . DC. | 17. <i>Trifolium repens</i> . L. |
| 6. <i>Scleranthus annuus</i> L. | 18. <i>Silene inflata</i> . Smith. |
| 7. <i>Stellaria media</i> . Vill. | 19. <i>Centaurea Cyanus</i> . L. |
| 8. <i>Prunella vulgaris</i> . L. | 20. <i>Myosotis intermedia</i> . Link. |
| 9. <i>Achillea millefolium</i> . L. | 21. <i>Cirsium arvense</i> . Scop. |
| 10. <i>Alchemilla vulgaris</i> . L. | 22. <i>Vicia angustifolia</i> . Roth. |
| 11. <i>Phleum pratense</i> . L. | 23. <i>Apera Spica venti</i> . Beauv. |
| 12. <i>Mentha arvensis</i> . L. | 24. <i>Bromus arvensis</i> . L. |
| | 25. <i>Anthemis arvensis</i> . L. |

Plantes du champ drainé, pas observées sur le No. 2.

26. *Vicia sativa*. L.
27. *Odontites rubra*. Pers.
28. *Campanula patula*. L.
29. *Bidens tripartita*. L.
30. *Rumex crispus*. L.
31. *Potentilla norvegica*. L.
32. *Potentilla Tormontilla*. Sibth.
33. *Potentilla anserina*. L.
34. *Galeopsis Tetrahit*. L.
35. *Euphrasia officinalis*. L.
36. *Ranunculus repens*. L.
37. *Gnaphalium uliginosum*. L.
38. *Tussilago Farfara*. L.

Plantes du champ non drainé et pas trouvées sur le No. 1.

26. *Galeopsis Ladanum*. L.
27. *Scabiosa arvensis*. L.
28. *Raphanus Raphanistrum* L.
29. *Scutellaria galericulata*. L.
30. *Sagina procumbens*. L.
31. *Capsella Bursa pastoris*. Mönch.
32. *Erysimum cheiranthoides*. L.
33. *Ranunculus acris*. L.
34. *Chenopodium album*. L.
35. *Chenopodium viride*. L.
36. *Crepis tectorum*. L.
37. *Erodium cicutarium*. L'Her.

L'examen de la végétation des deux champs montra, que les plantes, mentionnées en dernier lieu, étaient peu nombreuses. Il est possible du reste, que quelques unes de ces plantes auraient dû être placées dans la première catégorie, car on s'est contenté de les cueillir aux bords du champ d'essai et d'en reconnaître les fragments après la moisson,

pour éviter de fouler l'avoine en pleine végétation. C'est par cette raison que je considère les relations quantitatives entre les semences des mauvaises herbes, séparées de l'avoine par le vannage, comme étant plus importantes; malgré que je sois loin d'admettre, que toutes ces plantes, produisent absolument la même quantité de graines, ce qu'il faudrait admettre pour que la comparaison soit rigoureusement exacte. Je pense pourtant ne pas m'être éloigné de la vérité en acceptant cette supposition d'une manière approximative pour les quelques plantes mentionnées ci-après; car en effet les plantes, qui se trouvent plus fortement représentées par leurs graines, sont celles qui dominaient dans le champ. J'ai pris plusieurs échantillons de chacun des résidu du vannage, j'ai trié les graines qu'ils contenaient; ensuite, en comptant celles, qui appartenaient aux mêmes espèces et en les rapportant à 1000, j'ai obtenu les nombres suivants:

Noms des plantes	Champ No. 1.				Champ No. 2.			
	Sans engrais	Rapure de corne	Colom-bine	Moyen-nes	Sans engrais	Rapure de corne	Colom-bine	Moyen-nes
1. <i>Spergula vulgaris</i>	570	541	671	594	456	275	461	397
2. <i>Rumex acetosella</i>	101	191	41	111	345	450	294	363
3. <i>Spergula sativa</i>	211	156	166	178	97	169	192	153
4. <i>Viola arvensis</i>	60	30	70	53	40	50	16	35
5. <i>Polygonum minus</i>	30	25	21	25	17	17	14	16
6. <i>Silene inflata</i>	5	50	21	24	13	24	8	15
7. <i>Centaurea Cyanus</i>	12	5	2	6	17	7	11	12
8. <i>Myosotis intermedia</i> ..	11	2	8	7	14	8	4	9
	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

La masse totale des résidus du vannage, si on en excepte une petite quantité de sable et quelques grains d'avoine, se composait des graines de ces huit plantes. On y voyait, il est vrai, quelques semences de *Vicia*, du trèfle et peu d'autres, mais elles s'y trouvaient en si petite quantité, qu'il fallait les chercher dans toute la masse du résidu, et qu'elles n'entraient qu'accidentellement dans le nombre de graines que je séparais pour l'énumération.

On voit que les cinq dernières plantes ne présentent rien de particulier, ci ce n'est, que leurs relations restent à peu près les mêmes dans les deux stations. Mais c'est en comparant entre elles les trois premières, qu'on arrive aux conclusions suivantes: Les deux espèces du *Spergula*, prises ensemble, qui aiment, comme on le sait, un sol sec et meuble, dominaient sur la terre drainée, de manière qu'elles formaient les 0,772, tandis que sur le champ non drainé leur proportion n'était que de 0,550 de toute la masse des graines de mauvaises herbes. Le contraire se remarque à l'égard du *Rumex acetosella*, qui croit de préférence sur un sol humide. Elle formait, au commencement de l'été, quand l'avoine n'avait encore qu'une hauteur peu considérable, de grandes taches rouges dans les endroits les plus humides du champ No. 2 et se voyait beaucoup moins sur le champ drainé. Sur le champ No. 2, elle se trouvait en quantité plus

que triple (0,363) de celle, qui s'est développée sur le champ drainé (0,111).

Je dois faire remarquer encore, que le *Myosotis intermedia* fournit un caractère des plus saillant pour distinguer le champ drainé de celui, qui ne l'était pas; caractère, qui ne s'exprime pas assez clairement par les nombres, que je vient de citer. Cette plante s'est montrée beaucoup plus tôt et en assez grande quantité sur le champ N. 2, tandis qu'on avait de la peine à la trouver sur le champ No. 1.

L'abondance des pluies a fait languir l'avoine sur le champ No. 2, tandis que sur le No. 1 il a continué à prospérer. La terre, qui se trouvait immédiatement au dessus des drains, fut tout le temps recouverte par une végétation plus vigoureuse, ce qui doit être attribué, en premier lieu, à son profond ameublissement. Ce fait prouve, en même temps, que les mottes du sous-sol, qui se mêlent toujours, plus ou moins, avec la terre végétale, au moment du remplissage des tranchées, sont impuissantes à diminuer la fertilité du sol. J'ai souvent vu des tas de terre, retirée des profondeurs assez considérables, se couvrir d'une végétation gigantesque, ce qui indique, que le sous-sol a souvent assez de substances nutritives et que son ameublissement joue un grand rôle dans le développement des plantes.

Bientôt après la formation de la graine l'avoine a partiellement versé. On l'a coupé le 23 et le 24 août, quoiqu'il était encore quelque peu vert dans les deux champs. Mais le temps étant trop changeant, pour permettre une maturation plus avancée, on a dû profiter de quelques beaux jours.

Les résultats de cette récolte se trouvent réunis dans le tableau ci-joint:

Champ No. 1, drainé.

Désignation des parties du champ	Dimension. Sagènes □.	Engrais. Poudres.	Nombre de gerbes.	Grains pd. liv. zol.	Paille pd. liv.	Balle pd. liv.	Graines de mauvaises herbes. liv. zol.
1) Sans engrais	271	00,0	230	12 20 37	18 33	2 2	3 16
2) Fumée avec la rapure de corne	451	14,5	450	24 8 53	38 12	5 19	7 76
3) Fumée avec de la colombine	926	31,0	885	49 17 65	65 13	10 20	9 10
Total	1648	45,5	1565	86 6 61	122 18	18 1	20 6

Champ No. 2, non drainé.

1) Sans engrais	314	00,0	255	12 18 67	17 10	2 18	6 38
2) Fumée avec la rapure de corne	476	15,5	455	21 17 9	35 10	4 22	9 54
3) Fumée avec de la colombine	953	32,0	785	41 10 27	43 25	9 15	17 89
Total	1743	47,5	1495	75 6 7	96 5	16 15	33 85

Tous ces produits, calculés pour une dessiatine, seront plus comparables. Nous aurons donc le tableau suivant:

Tableau de la récolte des deux champs d'essai, rapportée à l'espace d'une dessiatine.

Désignation des parties du champ	Champ No. 1 drainé.	Champ No. 2 non drainé.	Différence.	Rapp. No. 2 = 100.
Nombre de gerbes.				
1) Sans engrais	2037	1949	88	104,5
2) Rapure de corne	2395	2294	101	104,4
3) Colombine	2294	1977	317	116,0
Moyennes	2242	2073	169	108,3

Poids du grain.

1) Sans engrais	110 pd. 28 liv.	95 pd. 14 liv.	15 pd. 14 liv.	116,1
2) Rapure de corne	128 » 37 »	108 » 1 »	20 » 33 »	119,3
3) Colombine	128 » 8 »	103 » 35 »	24 » 13 »	123,4
Moyennes	122 pd. 23 liv.	102 pd. 17 liv.	20 pd. 6 liv.	119,6

Poids de la paille.

1) Sans engrais	166 pd. 32 liv.	131 pd. 34 liv.	34 pd. 38 liv.	126,3
2) Rapure de corne	203 » 33 »	177 » 19 »	26 » 14 »	114,8
3) Colombine	169 » 13 »	109 » 24 »	59 » 29 »	154,9
Moyennes	179 pd. 26 liv.	139 pd. 26 liv.	40 pd. 13 liv.	132,0

Poids de la balle.

1) Sans engrais	18 pd. 6 liv.	18 pd. 29 liv.	-0 pd. 23 liv.	96,9
2) Rapure de corne	29 » 6 »	22 » 38 »	6 » 8 »	126,1
3) Colombine	27 » 9 »	23 » 24 »	3 » 25 »	115,4
Moyennes	24 pd. 33 liv.	21 pd. 30 liv.	3 pd. 3 liv.	112,8

Poids total de la récolte.

1) Sans engrais	295 pd. 26 liv.	245 pd. 37 liv.	49 pd. 29 liv.	122,6
2) Rapure de corne	361 » 36 »	308 » 18 »	53 » 18 »	117,3
3) Colombine	324 » 30 »	237 » 3 »	87 » 27 »	136,9
Moyennes	327 pd. 17 liv.	263 pd. 33 liv.	63 pd. 24 liv.	125,6

Poids des graines de mauvaises herbes.

1) Sans engrais	28 liv. 4 zol.	48 liv. 85 zol.	-20 liv. 81 z.	57,1
2) Rapure de corne	41 » 44 »	48 » 21 »	- 6 » 73 »	85,4
3) Colombine	23 » 68 »	45 » 14 »	-21 » 42 »	53,3
Moyennes	31 liv. 7 zol.	47 liv. 40 zol.	16 liv. 33 zol.	65,3

On voit, en examinant ce dernier tableau, qu'à l'exception de la balle de la bande non fumée (- 23 liv.), la quantité de tous les produits se trouve être plus grande sur le terrain drainé; et que le contraire se remarque à l'égard des graines de mauvaises herbes. En moyenne les 25% du poids total de la récolte ont été au profit du drainage, ce qui peut être comparé aux bénéfices ordinaires, qu'on en retire à l'étranger.

(La fin incessamment.)

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 27 FÉVRIER (11 MARS) 1857.

Lectures.

M. Hamel lit une notice sur quelques recherches faites par lui pendant son dernier voyage touchant les premières relations commerciales entre la Russie et l'Angleterre. Il a réussi à trouver une traduction anglaise du premier privilège accordé par le Tsar Ivan Vassiliévitch à la Compagnie Moscovite formée en 1555 à Londres, et à prouver que le document que Hakluyt a imprimé d'abord en 1589, et qu'on a généralement considéré comme la teneur de l'acte original du Tsar, n'est point exact. Nos relations commerciales avec l'Angleterre ayant pris depuis un si grand développement, M. Hamel a cru devoir rédiger un mémoire sur ce sujet pour l'insertion dans les gazettes publiées par l'Académie. Il porte le double titre: *Rückblick auf England's erste Zusammenkunft mit Russland. Das erste Zarische Privilegium zu Gunsten der Engländer*. La Classe donne son approbation à ce mode de publication.

M. Kupffer donne lecture d'un article sous le titre: *Ueber die Warmwasserheizung*, qui, conformément au désir de l'auteur, sera publié dans la gazette allemande.

M. Kokcharov présente le 2d volume de la traduction allemande de son ouvrage: *Минералы для Минералогии России*, accompagné d'un atlas de 43 planches. Les deux volumes donnent la description de presque la moitié de toutes les formes de minéraux en Russie et l'atlas contient 572 figures de cristaux.

M. Adolphe Erman ayant envoyé un article sous le titre: *Ueber die abnorme Leitungsfähigkeit des Bodens zu Tobolsk*, MM. Kupffer et Lenz se chargent d'en référer à la Classe.

Appartenances scientifiques.

M. Brandt, ayant soin d'enrichir le Musée zoologique principalement des animaux de la Russie, prie la Classe d'autoriser l'acquisition des collections appartenant à M. Maack et provenant du Viluy et de l'Amour. Accordé.

Correspondance.

M. le Ministre de l'Instruction publique prie l'Académie de s'adresser à M. Gutzeit à Riga (comp. Séance du 28 novembre 1856) dans le but de savoir, s'il est disposé à céder aux établissements d'instruction des collections de ses modèles crystallographiques.

M. Pelouze adresse ses remerciements à l'Académie, qui vient de le recevoir au nombre de ses membres correspondants.

SÉANCE DU 13 (25) MARS 1857.

Le Secrétaire perpétuel lit une note de M. Hamel, par laquelle cet Académicien annonce qu'il avait l'intention de faire une communication sur quelques recherches technologiques faites par lui en Amérique, mais qu'il lui est impossible d'assister à la séance, vu qu'il a eu le malheur de casser l'un des os de la jambe gauche à l'endroit gravement blessé en 1842 par l'une des pierres exhumées alors dans le Nord de l'Ecosse pour les Musées de l'Académie et d'autres établissements.

Le Secrétaire perpétuel lit une seconde note de M. Hamel, avec laquelle ce dernier présente des graines du Sorghum, duquel fut fabriqué l'année passée à Sarepta le sucre, dont M. Hamel a fait

voir à la Classe dans la Séance du 16 janvier un petit pain comme échantillon. La semence de laquelle sont provenues les plantes qui ont fourni ce sucre, avait été dans le temps achetée sous le nom de «*Sorghum saccharatum*» mais M. Ruprecht, ayant examiné la semence produite, déclare qu'elle est celle du «*Sorghum nigrum*», ce qui prouve déjà l'utilité de la proposition de M. Hamel, c.-à-d. de diriger l'attention des propriétaires, agriculteurs et industriels sur la nécessité de bien distinguer les diverses espèces de semences pour qu'ils puissent établir dans leurs terres des essais comparatifs servant à décider: laquelle des espèces de Sorghum serait dans les diverses localités la plus profitable pour la fabrication du sucre? Les graines du Sorghum ont été remises à MM. Ruprecht et Jeleznov, qui se chargent de faire quelques essais de culture, quoique M. Ruprecht ait déclaré pouvoir facilement distinguer les quelques espèces connues du «*Sorghum*» par l'aspect seul de leurs semences.

M. O. Struve communique à la Classe les résultats généraux des observations achevées par lui dernièrement sur la grande Nébuleuse d'Orion. Ces observations viennent de confirmer et d'étendre encore les résultats, que le même Académicien avait portés à la connaissance de l'Académie en novembre dernier, par rapport à la variabilité de l'éclat des petites étoiles télescopiques situées dans la partie centrale de la Nébuleuse et par rapport aux changements, qui d'après son avis s'opèrent également dans la distribution de la matière nébuleuse. M. O. Struve désire être autorisé à communiquer à la Société Astronomique de Londres un extrait de son mémoire sur cet objet qu'il présentera pour le Bulletin de la Classe. Accordé.

M. Brandt présente un article ayant pour titre: *Bemerkungen über die Verwandtschaften der biologischen Haupttypen der Kerffresser (Mammalia insectivora) und ihre Verbreitung, in besonderer Beziehung auf die Fauna des Russischen Reiches*. Ce travail, que l'auteur a complété par suite de son inspection des Musées de Paris, de Londres et de Berlin, paraîtra au Bulletin de la Classe.

M. Kokcharov soumet à la Classe une note sur une nouvelle espèce d'Amphibole qu'il a trouvée à l'Oural, en 1856, et qu'il a nommée Kupfferite, en honneur de M. l'Académicien Kupffer, qui a si bien mérité de la Crystallographie. Cette note sera insérée au Bulletin.

Correspondance.

M. Ducroz de Paris soumet à l'Académie un dessin accompagné d'une description, sous le titre: le Trans-éther, aéro-moteur de la navigation atmosphérique. MM. Kupffer et Jacobi se chargent de l'examiner.

Le Comité d'Acclimatation fait part qu'il vient de s'organiser au sein de la Société Impériale de l'Économie Rurale de Moscou, et prie l'Académie ne pas lui refuser son concours. Décidé de répondre que l'Académie apprend avec satisfaction que cette branche importante des sciences naturelles appliquées sera désormais représentée en Russie par un libre concours d'amateurs éclairés. L'Académie se fera un devoir de coopérer aux succès de cette association.

Rectifications.

T. XV. p. 333 lig. 14 d'en bas au lieu de: 1704 lisez: 1741.

T. XVI. p. 48 lig. 13 d'en haut au lieu de: Qualität lisez: Kohle.

» » » » 10 d'en bas au lieu de: Kohlenpfütze lisez: Kohlenpfütze.

Émis le 19 mai 1857.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 7. Extrait d'un mémoire ayant pour titre: «De nova Polyporum classis familia Hyalochaetidium nomine designanda». BRANDT. NOTES. 4. Sur un problème de position, relatif à la Théorie des Nombres. BOUNIAKOWSKY. 5. Sur les rayons de courbure des sections coniques. VICHNEGRADSKY. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE

MÉMOIRES.

7. EXTRAIT D'UN MÉMOIRE AYANT POUR TITRE:
*De nova Polyporum classis familia Hyalochaetidium
nomine designanda* AUCTORE J. F. BRANDT. (Lu
le 15 mai 1857.)

La Classe m'a chargé d'examiner plus exactement les restes d'animaux que M. Lenz lui a remis de la part de M. le capitaine-lieutenant Possiet, membre de l'expédition de M. Putjätin, restes qu'on avait pêchés sur les côtes du Japon notamment près de Simoda, et que j'avais déjà déclaré dans la séance du 27 mars (8 avril) appartenir aux Polypes. Au lieu de donner un simple rapport sur des animaux si remarquables et intéressants, j'ai l'honneur de présenter un mémoire qui contient des recherches détaillées, accompagnées de quatre planches, travail que je prends la liberté de présenter aujourd'hui pour les Mémoires de l'Académie.

J'ai montré dans ce mémoire que les polypiers en question, au nombre de quatre, auxquels M. Possiet plus tard a ajouté encore deux autres pour compléter mes recherches, doivent être rapportés à deux genres très distincts, dont l'un a été déjà décrit par Gray (Proceedings of the Zool. Society of London 1835 p 63) sous le nom d'*Hyalonema*, tandis que l'autre au contraire, selon mes observations, est encore inconnu: c'est pourquoi je propose pour ce dernier le nom d'*Hyalochaeta*

Ces deux genres possèdent un axe (scelet) alongé, simple et cylindrique, plus ou moins spiral, formé par des fibres blanches, hyalines et en spirale, qui selon les recherches de M. Fritzsche se composent de silice. Chez les polypiers bien conservés les fibres sont entourées et réunies par une substance membraneuse. Chez les polypiers, qui manquent d'écorce, les fibres sont au contraire libres et composent aux sommets des polypiers une espèce de panache.

Les polypes assez grands, coriacés et couverts de petites verrues offrent plus d'une douzaine de tentacules oblongs, aplatis non dentelés, assez courts, ce qui les rapproche de la division des Polyactinies. Ils ne se cachent pas cependant dans des cavités du polypier, mais forment des tubercules dispersés ou en partie aggrégés toujours proéminents, qui s'attachent à un polypier simple et alongé.

Ainsi on ne peut pas admettre que les deux genres mentionnés puissent être réunis à une des divisions connues des Anthozoa d'Ehrenberg, mais ils doivent plutôt représenter une division ou famille à part, famille que j'ai appelée *Hyalochaetides* et qu'on reconnaît très distinctement aux caractères déjà mentionnés plus haut.

Dans mon mémoire j'ai tâché de donner non seulement une description générale exacte des parties extérieures des polypiers, mais j'ai de plus communiqué les résultats de mes recherches microscopiques sur la structure du polypier et des polypes mêmes. La couche extérieure de la peau (l'écorce) du polypier et des polypes m'a fourni des petits corps microscopiques siliceux la plus part presque libres, et d'autres entourés en partie de la peau en forme de verrues, tandis

que la couche intérieure m'a offert des corps siliceux microscopiques en forme de petites baquettes, et encore d'autres, non siliceux, en forme de glandes. Quant aux polypes mêmes, j'ai réussi à découvrir, outre les tentacules, dans l'intérieur de la cavité du corps l'estomac et quelques restes d'autres organes, notamment des restes de cloisons qui attachaient vraisemblablement l'estomac comme chez les Actinies, ainsi que les restes d'ovaires et de canaux bilieux. Par rapport au squelette j'ai non seulement donné une description exacte de sa composition, mais j'ai aussi découvert la formation et le développement primitif de ses fibres. Je termine mes recherches générales par des remarques sur les parasites (des éponges) qui détruisent une partie plus ou moins considérable des polypiers.

Les généralités qui se rapportent aux caractères de la famille, sont suivies d'autres qui concernent spécialement les genres *Hyalonema* et *Hyalochaeta* et les espèces qui les composent. — Le premier de ces genres, dont le type représente l'*Hyalonema Sieboldi* de Gray, offre un polypier sans appendices, auquel s'attachent des polypes assez courts, à corps à peine ridé, qui sont dispersés et terminés, en état de contraction, par un disque horizontal, ou au moins proéminent en dehors, garni de plis rayonnés assez considérables. — Le second genre (*Hyalochaeta nob.*) offre au contraire des polypes cylindriques, plus allongés, à corps transversalement ridé, dont le disque oral est moins distinctement plié, et montre chez les polypes qui se trouvent en état de contraction la forme d'un entonnoir renversé en dedans. Outre cela, le polypier présente quelques appendices latéraux occupés par des polypes aggrégés. Le genre *Hyalochaeta* se compose également jusqu'à présent d'une seule espèce, espèce que j'ai dédiée à M. Possiet sous le nom d'*Hyalochaeta Possiet*, comme faible marque de reconnaissance pour la libéralité avec laquelle il a bien voulu communiquer à l'Académie des matériaux si remarquables et en grande partie nouveaux pour la science.

Les objets en question possèdent de plus un intérêt industriel, car les Japonais se servent comme d'ornements de squelets de polypiers qui, dénués de leur écorce, offrent alors des fibres en forme de panache. Ces sortes d'ornements sont aussi recherchées en Chine, on, selon les rapports des résidents anglais, ils portent le nom de *Glass Plants*.

NOTES.

4. SUR UN PROBLÈME DE POSITION, RELATIF À LA THÉORIE DES NOMBRES. PAR V. BOUNIAKOWSKY. (Lu le 1 mai 1857.)

Dernièrement un de mes collègues me parla d'un tour de cartes qui donne lieu à un problème de position, dépendant de la Théorie des Nombres. Comme il n'existe pas de ré-

gles générales pour la mise en équation de ces sortes de problèmes, et que l'examen de celui que je mentionne m'a conduit à quelques résultats curieux, je donne dans cette Note la solution de cette question.

Supposons que l'on ait pris un tas composé d'un nombre quelconque de cartes, de huit par exemple, rangées dans un ordre déterminé; admettons, pour fixer les idées, que l'on ait choisi l'ordre ordinaire, nommément: *as*, *deux*, *trois* etc. jusqu'au *huit*. Transformons actuellement ce tas en un nouveau N° 1 de la manière suivante: prenons la carte supérieure, c.-à-d. l'*as*; mettons dessus la seconde, le *deux*; au dessous de l'*as*, le *trois*; au dessus du *deux*, le *quatre* ainsi de suite jusqu'au *huit* qui se trouvera tout en haut. Opérons de la même manière sur le tas N° 1 pour en former un autre N° 2. Or, il arrivera que quatre transformations semblables réduiront le tas N° 4 à la forme primitive; ces quatre transformations successives sont représentées dans le tableau suivant:

Tas primitif.	N° 1.	N° 2.	N° 3.	N° 4.
1	8	7	5	1
2	6	3	4	2
3	4	2	6	3
4	2	6	3	4
5	1	8	7	5
6	3	4	2	6
7	5	1	8	7
8	7	5	1	8

En ajoutant le *neuf* aux huit premières cartes, on trouve

Tas primitif.	N° 1.	N° 2.	N° 3.	N° 4.
1	8	7	5	1
2	6	3	4	2
3	4	2	6	3
4	2	6	3	4
5	1	8	7	5
6	3	4	2	6
7	5	1	8	7
8	7	5	1	8
9	9	9	9	9

Ces combinaisons de *neuf* cartes ne diffèrent des précédentes que par le *neuf* qui se trouve au bas de chaque tas. Donc, quatre transformations, comme celles que nous avons employées, réduisent un aggrégat de 8 et de 9 cartes à leur forme primitive. Il est d'ailleurs visible que ce résultat peut être généralisé en ces termes: soient $2N$ un nombre pair de lettres, ou de numéros rangés dans un ordre déterminé, du reste arbitraire, et μ le nombre de transformations qui ramènent tous ces numéros à leurs places primitives; cela posé, la totalité des transformations relatives au nombre impair $2N + 1$, qui suit immédiatement $2N$, sera également μ .

Si l'on prend successivement deux, trois, quatre, cinq . . . et en général un nombre quelconque de numéros, et qu'on opère sur chacun de ces agrégats comme nous venons de le faire sur ceux de huit et de neuf, on arrivera toujours à l'agrégat primitif après un certain nombre de transformations. Représentons par $2N$ et $2N+1$ la totalité des numéros ou des éléments dont se compose l'agrégat donné, et par μ le nombre minimum de transformations qui le ramènent à son état primitif; on aura les résultats numériques suivants:

$2N$	$2N+1$	μ
2	3	2
4	5	3
6	7	6
8	9	4
10	11	6
12	13	10
14	15	14
16	17	5
etc.	etc.	etc.

La question dont nous venons de présenter quelques cas particuliers, étant généralisée, donne lieu à plusieurs remarques curieuses. Proposons nous donc de résoudre le problème suivant:

Un agrégat de $2N+1$ éléments, rangés dans un ordre déterminé, étant donné, trouver le nombre minimum de transformations telles qu'elles viennent d'être indiquées tout-à-l'heure, qui ramènent l'agrégat à son état primitif.

Pour fixer les idées et pour abréger le discours, supposons que les éléments de l'agrégat primitif soient les nombres ou les numéros

1
2
3
4
⋮
y_0
⋮
$2N+1$

écrits dans leur ordre naturel. Cherchons, dans cette hypothèse, la relation qui existe entre les positions respectives d'un numéro quelconque y_0 de l'agrégat primitif, en considérant ces positions dans deux agrégats consécutifs obtenus après $\nu-1$ et ν transformations. De cette manière $y_{\nu-1}$ représentera le rang, compté de haut en bas, de la place occupée par le $n^o y_0$ dans l'agrégat de l'ordre $\nu-1$, et y_ν dans celui de l'ordre ν qui le suit immédiatement. Supposons d'abord que $y_{\nu-1}$ soit pair. Comme d'après le mode de permutation que l'on emploie, les places de rang pair, en passant d'un agrégat au suivant, se trouvent au

dessus du terme moyen, et ceux de rang impair, au dessous, et que $y_{\nu-1}$ est supposé pair, on conclura de suite que

$$(1) \quad y_\nu = N+1 - \frac{y_{\nu-1}-1}{2}.$$

Lorsque $y_{\nu-1}$ sera impair, y_ν , comme il est facile de voir, se déterminera par l'égalité

$$(2) \quad y_\nu = N+1 + \frac{y_{\nu-1}-1}{2}.$$

Pour comprendre les deux formules (1) et (2) dans une seule, en n'a qu'à poser

$$y_\nu = N+1 - (-1)^{y_{\nu-1}} \left\{ \frac{y_{\nu-1} - \frac{1-(-1)^{y_{\nu-1}}}{2}}{2} \right\},$$

équation qui se réduit de suite à la suivante

$$(3) \quad 4y_\nu = 4N+3 - (-1)^{y_{\nu-1}} (2y_{\nu-1} - 1).$$

Au moyen de cette formule on pourra déterminer la position d'un élément quelconque y_0 de l'agrégat primitif dans ses transformations successives. Il se présente ici tout naturellement une question assez curieuse. Supposons qu'il s'agisse de trouver dans quel cas, et pour quel élément, la position de ce dernier ne change pas dans le passage d'une transformation à la suivante. On résout visiblement cette question en cherchant la valeur de y_ν égale à $y_{\nu-1}$ pour ν quelconque. Ainsi, pour $y_{\nu-1}$ impair, on obtient, en vertu de l'équation (3),

$$4y_\nu = 4N+3 + 2y_{\nu-1} - 1,$$

d'où l'on tire

$$y_\nu = 2N+1.$$

Donc, parmi les éléments d'ordre impair, il n'y a que le dernier élément de l'agrégat primitif qui jouisse de la propriété en question.

Si l'on suppose $y_{\nu-1}$ pair, on obtient

$$4y_\nu = 4N+3 - 2y_{\nu-1} + 1,$$

et par suite

$$y_\nu = \frac{2(N+1)}{3} = \frac{2N+1+1}{3}.$$

Ainsi, pour que la question admette une solution dans le cas de $y_{\nu-1}$ pair, il faut que le nombre impair $2N+1$ d'éléments de l'agrégat que l'on considère, augmenté de l'unité, soit divisible par 3, ou, en d'autres termes, que l'on ait la congruence

$$2N+1 \equiv -1 \pmod{3},$$

qui donne pour $2N+1$ un nombre de la forme $6K-1$. Par exemple, pour $2N+1=5$, on trouve $y_\nu=2$; pour $2N+1=11$, $y_\nu=4$; pour $2N+1=17$, $y_\nu=6$, etc. Voici un tableau relatif au nombre $2N+1=17$:

Aggr. prim.	N° 1.	N° 2.	N° 3.	N° 4.	N° 5.
1	16	15	13	9	1
2	14	11	5	8	2
3	12	7	4	10	3
4	10	3	12	7	4
5	8	2	14	11	5
6	6	6	6	6	6
7	4	10	3	12	7
8	2	14	11	5	8
9	1	16	15	13	9
10	3	12	7	4	10
11	5	8	2	14	11
12	7	4	10	3	12
13	9	1	16	15	13
14	11	5	8	2	14
15	13	9	1	16	15
16	15	13	9	1	16
17	17	17	17	17	17

Il va sans dire que les agrégats d'un nombre pair $2N$ d'éléments jouissent de la même propriété que ceux de $2N+1$ éléments en ce qui concerne l'hypothèse de y_{v-1} de rang pair. Nous verrons plus bas, qu'outre le cas que nous venons de considérer, il en existe un plus général, celui où plusieurs éléments forment une période.

Revenons maintenant à l'équation (3). Si on l'écrit sous la forme

$$(-1)^{y_{v-1}} (2y_{v-1} - 1) = 4N + 3 - 4y_v,$$

et qu'on observe que $2y_{v-1} - 1$ ne peut être que positif, on a

$$2y_{v-1} - 1 = +V(4N + 3 - 4y_v)^2,$$

ou bien, simplement,

$$2y_{v-1} - 1 = [4N + 3 - 4y_v],$$

les parenthèses carrées indiquant que la quantité qu'elles renferment doit être toujours prise d'une manière absolue, c.-à-d. positivement. C'est dans ce seul sens que nous emploierons ici cette espèce de parenthèse, en conservant aux parenthèses rondes () leur signification ordinaire. Posant pour abréger

$$(4) \quad 2y_{v-1} - 1 = z_{v-1},$$

on trouvera

$$4y_v = 2z_v + 2,$$

et par conséquent l'équation précédente se présentera sous cette forme très simple

$$(5) \quad z_{v-1} = 2 \left[\frac{4N+1}{2} - z_v \right].$$

Enfin, supposant

$$(6) \quad \frac{4N+1}{2} = M,$$

l'équation (5) donnera successivement

$$z_0 = 2[M - z_1]$$

$$z_1 = 2[M - z_2]$$

$$z_2 = 2[M - z_3]$$

$$\dots\dots\dots$$

$$z_{\mu-1} = 2[M - z_\mu].$$

Substituant dans la première de ces équations les valeurs successives de $z_1, z_2, \dots, z_{\mu-1}$, on trouve définitivement

$$(7) \quad z_0 = 2[M - 2[M - 2[M - \dots - 2[M - 2[M - z_\mu] \dots]]]]$$

Soit μ le nombre de transformations qui ramènent l'élément y_0 , pris arbitrairement, à sa place primitive; on aura $y_\mu = y_0$, et par conséquent aussi $z_\mu = z_0$ en vertu de l'équation (4). Si donc l'on remplace z_μ par z_0 dans la formule (7), et qu'on exécute les multiplications successives par 2 en suivant l'ordre 1, 2, 3, ..., $\mu - 1$, μ des parenthèses, on verra avec un peu d'attention que l'on parvient à un résultat de la forme suivante:

$$z_0 = \mp 2^\mu z_0 \pm (2^\mu \pm 2^{\mu-1} \pm 2^{\mu-2} \pm \dots \pm 2^2 \pm 2) M,$$

la quantité $2^\mu \pm 2^{\mu-1} \pm \dots \pm 2^2 \pm 2$ contenant, sans exception, toutes les puissances de 2, depuis la première jusqu'à la μ -ième. Enfin, remettant à la place de M sa valeur $\frac{4N+1}{2}$, donnée par la formule (6), l'on aura

$$(8) \quad \frac{2^\mu \pm 1}{4N+1} \cdot z_0 = 2^{\mu-1} \pm 2^{\mu-2} \pm 2^{\mu-3} \pm \dots \pm 2 \pm 1.$$

Arrêtons nous sur cette équation. Et d'abord, observons que, puisque z_0 peut prendre successivement toutes les valeurs impaires

$$(9) \quad 1, 3, 5, \dots, 4N-1, 4N+1,$$

parmi les quelles il y en a plusieurs qui sont premières à $4N+1$, il faudra nécessairement, pour que l'égalité (8) soit possible, que $2^\mu + 1$ ou $2^\mu - 1$ soit divisible par $4N+1$. Supposons donc que μ soit précisément l'exposant minimum de 2 qui satisfait à cette condition, en sorte que l'on ait la congruence

$$2^\mu \pm 1 \equiv 0 \pmod{4N+1},$$

ou bien, sans ambiguïté de signe,

$$4^\mu - 1 \equiv 0 \pmod{4N+1}.$$

Cela posé, je dis que le nombre cherché de transformations sera précisément égal à μ . D'abord, d'après ce qui précède, ce nombre ne peut pas être inférieur à μ , car, en prenant $y_0 = 1$, et par suite $z_0 = 1$, ou en conclut que

$$\frac{2^\mu \pm 1}{4N+1}$$

doit nécessairement être entier. Ensuite, pour faire voir qu'un élément quelconque y_0 se trouvera ramené à sa place primitive après μ transformations, il suffira de prouver que

l'on peut toujours disposer des signes ambigus $\pm$ de l'équation (8) de manière à satisfaire à cette égalité par une valeur quelconque de x_0 prise dans la série (9), et cela d'une seule manière. En effet, on sait que, pour une valeur donnée de μ , l'expression

$$2^{\mu-1} \pm 2^{\mu-2} \pm 2^{\mu-3} \pm \dots \pm 2^2 \pm 2 \pm 1,$$

en y faisant varier convenablement les signes, exprime, d'une seule manière, tous les nombres impairs

$$(10) \quad 1, 3, 5, 7, \dots, 2^{\mu} - 1.$$

Or, en faisant pour abrégé

$$\frac{2^{\mu} \pm 1}{4N+1} = \text{entier } K,$$

le premier membre de l'équation (8) se réduira à Kx_0 , et par conséquent ce produit, eu égard aux valeurs (9) de x_0 , devra se réduire successivement aux nombres suivants:

$$(11) \quad K, 3K, 5K, 7K, \dots, (4N-1)K, (4N+1)K = 2^{\mu} \pm 1.$$

Mais comme K est impair, tous les termes de la série (11) qui se termine par le nombre $2^{\mu} \pm 1 > 2^{\mu} - 1$, sont contenus dans la série (10). De là on conclut avec certitude que chaque élément de l'aggrégat primitif, après μ transformations, reprendra son ancienne place, et que par conséquent l'aggrégat de l'ordre μ sera identique avec l'aggrégat-primitif. En même temps, d'après ce qui a été dit plus haut, aucun aggrégat d'un ordre inférieur à μ ne pourra satisfaire à la condition exigée. Ainsi, la solution de notre question peut être exprimée en ces termes:

Le nombre minimum de transformations qui ramènent à son état primitif un aggrégat composé de $2N+1$ ou de $2N$ éléments, est déterminé par l'exposant minimum μ satisfaisant à l'une des deux congruences

$$(12) \quad 2^{\mu} \pm 1 \equiv 0 \pmod{4N+1},$$

ou bien, sans ambiguïté de signe, à la congruence

$$(13) \quad 4^{\mu} - 1 \equiv 0 \pmod{4N+1}.$$

Voici quelques résultats numériques relatifs à ces formules:

$2N$,	$2N+1$,	$4N+1$,	$2^{\mu} \pm 1$	μ :
2	3	5	$2^2 + 1$	2
4	5	9	$2^3 + 1$	3
6	7	13	$2^6 + 1$	6
8	9	17	$2^4 + 1$	4
10	11	21	$2^6 - 1$	6
12	13	25	$2^{10} + 1$	10
14	15	29	$2^{14} + 1$	14
16	17	33	$2^5 + 1$	5
	etc.	etc.	etc.	

Dans le cas particulier de $2N+1 = 2^n + 1$, la congruence (12) se réduit à

$$2^{\mu} \pm 1 \equiv 0 \pmod{2^{n+1} + 1};$$

il est visible que la valeur minimum de μ qui satisfait à cette congruence est égale à $n+1$, et qu'il faut admettre le signe $+$. Donc, le nombre de transformations pour des entiers impairs de la forme $2^n + 1$, et des entiers pairs de la forme 2^n , sera $n+1$. Ainsi on aura

$2N+1 = 2^n + 1$,	$2N = 2^n$,	μ :
$3 = 2^1 + 1$	$2 = 2^1$	2
$5 = 2^2 + 1$	$4 = 2^2$	3
$9 = 2^3 + 1$	$8 = 2^3$	4
$17 = 2^4 + 1$	$16 = 2^4$	5
$33 = 2^5 + 1$	$32 = 2^5$	6
$65 = 2^6 + 1$	$64 = 2^6$	7
$129 = 2^7 + 1$	$128 = 2^7$	8
etc.	etc.	etc.

Supposons encore que l'aggrégat étant composé, comme plus haut, de $2N$ ou de $2N+1$ éléments, N et $4N+1$ soient tous deux des nombres premiers absolus. Comme dans ce cas, en vertu d'un théorème élégant donné par M. Tchébycheff dans sa *Théorie des congruences* ^{*)}, 2 sera une racine primitive du nombre premier $4N+1$, on aura

$$2^{2N} + 1 \equiv 0 \pmod{4N+1}.$$

Donc, dans l'hypothèse admise, on conclura directement que $\mu = 2N$, ce qu'il est facile de vérifier sur les nombres $N = 1, 3, 7, 13$ etc. qui donnent

$2N$,	$2N+1$,	N ,	$4N+1$,	μ :
2	3	1	5	2
6	7	3	13	6
14	15	7	29	14
26	27	13	53	26
74	75	37	149	74
	etc.	etc.	etc.	

Après ces développements il sera facile de généraliser le cas particulier que nous avons résolu plus haut, cas où il s'agissait de déterminer la forme du nombre $2N+1$ et le numéro de l'élément, avec la condition que sa position ne change pas dans le passage d'une transformation à la suivante. Pour bien saisir le sens du problème dont il va être question, prenons, par exemple, le nombre 23, pour lequel on a $\mu = 12$, et qui donne les transformations suivantes:

^{*)} Теория сравнений, 1849; page 205.

Aggr. prim.	N° 1.	N° 2.	N° 3.	N° 4.	N° 5.	N° 6.	N° 7.	N° 8.	N° 9.	N° 10.	N° 11.	N° 12.
1	22	21	19	15	7	10	4	16	9	6	12	1
2	20	17	11	2	20	17	11	2	20	17	11	2
3	18	13	3	18	13	3	18	13	3	18	13	3
4	16	9	6	12	1	22	21	19	15	7	10	4
5	14	5	14	5	14	5	14	5	14	5	14	5
6	12	1	22	21	19	15	7	10	4	16	9	6
7	10	4	16	9	6	12	1	22	21	19	15	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	6	12	1	22	21	19	15	7	10	4	16	9
10	4	16	9	6	12	1	22	21	19	15	7	10
11	2	20	17	11	2	20	17	11	2	20	17	11
12	1	22	21	19	15	7	10	4	16	9	6	12
13	3	18	13	3	18	13	3	18	13	3	18	13
14	5	14	5	14	5	14	5	14	5	14	5	14
15	7	10	4	16	9	6	12	1	22	21	19	15
16	9	6	12	1	22	21	19	15	7	10	4	16
17	11	2	20	17	11	2	20	17	11	2	20	17
18	13	3	18	13	3	18	13	3	18	13	3	18
19	15	7	10	4	16	9	6	12	1	22	21	19
20	17	11	2	20	17	11	2	20	17	11	2	20
21	19	15	7	10	4	16	9	6	12	1	22	21
22	21	19	15	7	10	4	16	9	6	12	1	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23

L'inspection de ce tableau fait voir 1^o) que chacun des deux éléments 8 et 23 conservent leurs places respectives dans chaque aggrégat, circonstance qui a déjà été examinée plus haut.

2^o) Que les deux périodes circulaires, composées de deux éléments

14	5
5	14

se répètent, et correspondent respectivement aux places du 5^{me} et du 14^{me} rang.

3^o) Que les trois périodes circulaires, composées de trois éléments

18	13	3
3	18	13
13	3	18

se répètent, et correspondent respectivement aux places du 3^{me}, 13^{me} et 18^{me} rang.

4^o) Que les quatre périodes circulaires, composées de quatre éléments

20	17	11	2
2	20	17	11
11	2	20	17
17	11	2	20

se répètent également, et correspondent respectivement aux places du 2^d, 11^{me}, 17^{me} et 20^{me} rang. Il est d'ailleurs évident que le nombre d'éléments qui entrent dans chaque période, doit être diviseur du nombre $\mu = 12$, puisque chaque élément, après μ transformations, doit revenir à sa place primitive; ainsi, dans notre exemple, les nombres 2, 3 et 4 sont diviseurs de 12.

Pour trouver les périodes dont il est question, on pourra procéder de la manière suivante: supposons qu'il s'agisse d'une période de trois éléments. On devra alors avoir, conformément à la formule (7),

$$x_0 = 2 \left[M - 2 \left[M - 2 \left[M - x_0 \right] \right] \right].$$

Admettons, par exemple, que l'on veuille savoir si la question est résoluble dans l'hypothèse de x_0 assujetti aux conditions

$$\begin{aligned} M - x_0 &> 0 \\ M - 2(M - x_0) &< 0 \\ M - 2[M - 2(M - x_0)] &< 0, \end{aligned}$$

la parenthèse carrée indiquant, conformément à ce dont nous sommes convenus plus haut, que la quantité qu'elle comprend doit être prise positivement. Nous aurons alors, eu égard aux conditions admises,

$$x_0 = 2(-M - 2(M - 2(M - x_0))),$$

et, en développant,

$$x_0 = (2^3 - 2^2 - 2)M - 2^3x_0;$$

substituant à M sa valeur $\frac{4N+1}{2}$, on trouvera

$$x_0 = \frac{4N+1}{9},$$

et comme $x_0 = 2y_0 - 1$, on aura définitivement

$$y_0 = \frac{2N+5}{9}.$$

Pour que cette valeur soit entière, le nombre $2N+1$ doit être de la forme

$$2N+1 = 18K+5.$$

Ainsi, après la valeur $2N+1 = 5$, qui est étrangère à notre question (car pour $2N+1 = 5$, on a $\mu = 3$), la plus petite valeur de $2N+1$ sera $18 \cdot 1 + 5 = 23$, précisément celle pour laquelle nous venons de donner un tableau. On aura donc dans ce cas

$$y_0 = 3.$$

Pour avoir le second élément y'_0 , on formera l'équation

$$x'_0 = 2(-M + 2(M + 2(M - x'_0))),$$

et l'on aura $x'_0 = 25$, d'où $y'_0 = 13$. Enfin, le troisième élément y''_0 s'obtiendra en résolvant l'équation

$$x''_0 = 2(M + 2(M + 2(M - x''_0)))$$

qui donnera $x''_0 = 35$, d'où $y''_0 = 18$.

Nous ne nous arrêterons pas sur une discussion plus détaillée des périodes circulaires dont il vient d'être question. Mais, pour compléter la solution générale, nous allons donner une résolution mécanique, de la plus grande simplicité, de l'une des congruences fondamentales (12), ou, ce qui revient au même, de la congruence unique (13). Il s'agit de trouver la plus petite valeur de μ satisfaisant à la congruence

$$4^\mu - 1 \equiv 0 \pmod{4N+1},$$

le module $4N+1$ se rapportant à un agrégat composé soit de $2N$, soit de $2N+1$ éléments.

Voici le procédé mécanique que nous proposons pour résoudre directement cette question.

On écrira dans une colonne verticale (n° 1) les $2N+1$ nombres de l'agrégat dans leur ordre naturel, comme cela est figuré ici pour le cas de $2N+1=17$, que nous prenons pour exemple:

n° 1.	n° 2.
1	16*
2	14
3	12
4	10
5	8
6	6
7	4
8	2
9	1*
10	3
11	5
12	7
13	9*
14	11
15	13*
16	15*
17	17

La seconde colonne n° 2 se formera comme nous l'avons expliqué plus haut, nommément: on écrira 1 vis-à-vis du nombre qui occupe le milieu de la colonne n° 1, c.-à-d. vis-à-vis de 9; les nombres pairs consécutifs s'écriront en remontant, et les nombres impairs en descendant. Cela fait, on commence par effacer le 1, marqué d'un astérisque, de la colonne n° 2, et on regarde à quel nombre ce 1* correspond dans le n° 1; or c'est 9 que l'on trouve vis-à-vis de 1; on efface ce nouveau nombre 9* dans la colonne n° 2, et on regarde à quel nombre ce 9 correspond dans la colonne n° 1; ce nombre étant 13, on le cherche dans le n° 2, et on l'efface; après cela on efface dans la colonne n° 2 le nombre 15* qui correspondait à 13, et enfin le nombre 16* qui correspondait à 15. Comme ce nombre 16* occupe la première place dans la colonne n° 2, l'opération est terminée. La to-

talité des nombres effacés dans la colonne n° 2 sera précisément la valeur de l'exposant μ , égale à 5 dans notre exemple.

Le procédé qui vient d'être exposé découle immédiatement du mode de permutation des éléments: en effet, le premier chiffre qu'on efface, c'est-à-dire 1, indique sa place dans le premier agrégat; le second chiffre effacé indique la place de 1 dans le second agrégat; le troisième chiffre effacé — la place du même élément 1 dans le troisième agrégat, et ainsi de suite. Enfin, quand on arrive au chiffre qui occupe la première place dans la colonne n° 2, l'opération est terminée, parce que 1 sera revenu à sa place primitive. On aurait pu opérer de la même manière sur tout autre nombre que 1, et déterminer ainsi le rang qu'il occupe dans chaque agrégat. Mais alors, si ce nombre appartenait par hasard à une période circulaire, ce ne serait plus au nombre cherché μ qu'on arriverait, mais seulement à un diviseur de ce nombre, nommément au nombre qui exprime la totalité des éléments de la période. Au contraire, en prenant 1 pour point de départ, on obtiendra toujours le nombre cherché μ , parce que 1 ne pourra jamais revenir à son ancienne place avant μ transformations, ce qui se voit immédiatement par la formule (8) qui, pour $y_0=1$, et par conséquent $z_0=2y_0-1=1$, donne

$$\frac{2^\mu \pm 1}{4N+1} = 2^{\mu-1} \pm 2^{\mu-2} \pm 2^{\mu-3} \pm \dots \pm 2 \pm 1,$$

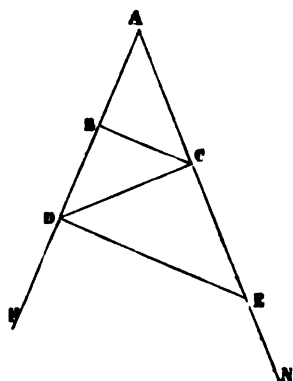
égalité qui ne peut subsister à moins que $2^\mu \pm 1$ ne soit divisible par $4N+1$.

Nous observerons en terminant cette Note, qu'en généralisant le mode de permutation des éléments d'un agrégat, on arrive à des résultats intéressants pour la théorie des nombres. Nous y reviendrons peut-être dans une autre occasion.

5. SUR LES RAYONS DE COURBURE DES SECTIONS CONIQUES; PAR S. VYCHNEGRADSKY. (Lu le 27 mai 1857.)

On construira le rayon de courbure en chaque point d'une conique par le procédé suivant, fort simple, et qui reste le même pour les trois espèces de ces courbes.

Du foyer F au point A de la courbe, où il s'agit de construire le rayon de courbure, menez le rayon vecteur FA et construisez la normale AN ; puis, à partir de A , prenez sur le rayon vecteur la longueur AB égale au demi-paramètre de la conique que l'on considère, et par l'extrémité B de cette longueur élevez sur le rayon vecteur la perpendiculaire BC . Cette perpendiculaire rencontrera en C la normale AN ; par le point C de son intersection avec la droite AN élevez sur celle-ci la perpendiculaire CD , et enfin, par le point D de l'intersection de cette dernière perpendiculaire avec le rayon vecteur, élevez sur ce rayon la perpendiculaire DE , que vous pro-



longerez jusqu'à l'intersection avec la normale au point E. — La longueur AE sera celle du rayon de courbure de la conique au point A, en sorte que le point E sera le centre de courbure de cette courbe, correspondant au point A.

En effet, le rayon de courbure d'une courbe plane, rapportée aux axes rectangulaires est donné par la formule

$$R = \pm \frac{(1 + y'^2)^{\frac{3}{2}}}{y''},$$

y', y'' désignant les dérivées première et seconde de l'ordonnée y , par rapport à l'abscisse x . Le double signe $\pm$ est mis pour que la valeur du rayon de courbure soit toujours positive.

L'équation des sections coniques rapportées à leur sommet et à leur axe principal étant $y^2 = 2px + qx^2$, où p est le demi-paramètre de la courbe, on en tire

$$y' = \frac{p + qx}{y}, \quad y'' = -\frac{p^2}{y^3}.$$

Par suite le rayon de courbure sera

$$R = \pm \frac{[y^2 + (p + qx)^2]^{\frac{3}{2}}}{p^2} = \pm \frac{[y^2 + p^2 + q(2px + qx^2)]^{\frac{3}{2}}}{p^2} \\ = \pm \frac{[p^2 + y^2(1 + q)]^{\frac{3}{2}}}{p^2} = \pm p \left[1 + \left(\frac{y\lambda\sqrt{1+q}}{p} \right)^2 \right]^{\frac{3}{2}}$$

où $\lambda = \pm 1$; mais il est facile de s'assurer, que $\frac{y\lambda\sqrt{1+q}}{p}$ est la tangente trigonométrique de l'angle compris entre la normale et l'un ou l'autre des rayons vecteurs du point A suivant que l'on prend $\lambda = +1$ ou $\lambda = -1$; en appelant

*) En effet, soient α, β, γ les angles compris entre l'un quelconque des rayons vecteurs du point A et la normale dans ce point, entre la normale et l'axe focal, entre le rayon vecteur et l'axe focal; on aura

$$\alpha = \beta - \gamma, \quad \text{et} \quad \tan \alpha = \frac{\tan \beta - \tan \gamma}{1 + \tan \beta \tan \gamma}.$$

En représentant par d la distance du foyer au sommet pris pour origine, on aura évidemment $\tan \gamma = \frac{y}{x - d}$; quant à $\tan \beta$, on sait qu'elle sera $-\frac{y}{p + qx}$; par conséquent

$$\tan \alpha = -y \frac{x - d + p + qx}{(x - d)(p + qx) - y^2},$$

et comme $y^2 = 2px + qx^2$, on aura

$$\tan \alpha = y \frac{x - d + p + qx}{px + d(p + qx)};$$

α cet angle on réduira l'expression du rayon de courbure à cette forme très simple $R = \pm \frac{p}{\cos^3 \alpha}$; ou, en prenant pour α celui des deux angles, qui est aigu,

$$R = \frac{p}{\cos^3 \alpha},$$

qui donne directement la construction mentionnée au commencement de cette Note. En effet, l'angle BAC étant α , on a par les triangles rectangles ADE, ACD, ABC

$$\overline{AE} = \frac{AD}{\cos \alpha} = \frac{AC}{\cos^2 \alpha} = \frac{AB}{\cos^3 \alpha} = \frac{p}{\cos^3 \alpha} = R.$$

Ce procédé donne un moyen simple de construire par points les développées des courbes du second ordre, quand on a tous les éléments pour la construction de ces courbes elles-mêmes.

26 mars 1857.

mais $d = \frac{p}{1 + \lambda\sqrt{1+q}}$, où $\lambda = +1$, si l'on prend le foyer le plus proche du sommet, et $\lambda = -1$, si l'on prend le foyer le plus éloigné; en substituant cette valeur dans l'expression précédente on trouve

$$\tan \alpha = y \frac{x(1+q)(1 + \lambda\sqrt{1+q}) + p}{p[x(1 + \lambda\sqrt{1+q}) + p + qx]} = \frac{y\lambda\sqrt{1+q}}{p} \text{ c. q. f. d.}$$

Ce calcul prouve aussi directement que les angles aigus de la normale avec les rayons vecteurs sont égaux entr'eux.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. Tome III. 1re livraison (avec 4 planches). pag. 1 — 118.

Contenu:

	pag.
H. JACOB. Description d'un télégraphe électrique naval, établi sur la frégate à vapeur le Polkan. (Avec trois planches.)	1
LEOPOLD SCHMIDT. Lettre à M. le Secrétaire perpétuel	8
K. von BARR. Kaspische Studien. VI. (Besuch der Ostküste. Der Chiwa'sche Meerbusen und Kolotkin's Atlas des Kaspischen Meeres. Tschelekän oder die Naphta-Insel. Nefstedegil und Fauna der Insel. Beabsichtigter Leuchthurm auf der Insel Swätoi mit Benutzung der Gase aus der Tiefe. Inseln der zwei Brüder. Temperatur des Kaspischen Seewassers in der Tiefe von 300 Faden. Temperatur des Wassers an der Oberfläche) 18	
EICHWALD. Ein paar Worte über die Naphta auf der Insel Tschelekän	53
J. FRITZSCH. Ueber ein Doppelsalz aus Bromnatrium und bromsaurem Natron	57
N. ZININ. Ueber die Copulation des Benzols mit Säuregruppen. 69	
N. v. KOKSCHAROW. Notiz über zwei Topaskrystalle aus Nerutschinsk	77
E. PELIKAN. Recherches physiologiques et toxicologiques sur le curare	83
LEWZ. Bemerkungen über den Gebrauch des Fahrenheit'schen Aräometers zur Bestimmung des Salzgehaltes des Meerwassers. 92	
F. PETRUSCHESKY. Untersuchungen über die Eigenschaften des galvanischen Elementes. (Mit einer lithographirten Tafel.) 101	
K. v. BARR. Noch ein Wort über den Nefst-deghil in Bezug auf S. 269 der N° 17 des XV. Bandes vom Bulletin de la Classe physico-mathématique	117

Prix: 70 Cop. arg. — 23 Ngr.

Émis le 5 juin 1857.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Demidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 8. Sur la nécessité d'exprimer la force des courants électriques et la résistance des circuits en unités unanimement et généralement adoptées. JACOBI. NOTES. 6. Sur les oxydes métalliques. ENGELHARDT. 7. Sur deux nouvelles espèces du genre *Trionyx*. BRANDT. 8. A propos du mot «Nest-deghil». BAER. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

MÉMOIRES.

8. SUR LA NÉCESSITÉ D'EXPRIMER LA FORCE DES COURANTS ÉLECTRIQUES ET LA RÉSISTANCE DES CIRCUITS EN UNITÉS UNANIMEMENT ET GÉNÉRALEMENT ADOPTÉES; PAR M. H. JACOBI. (Lu le 27 mars 1857.)

Il y a plusieurs années déjà, que je me suis prononcé, à différentes occasions sur la nécessité, devenue de jour en jour plus urgente, d'introduire en galvanometrie des unités de mesure, qui devraient être généralement adoptées aussi bien par les savants que par les industriels. Dans le présent Mémoire, en revenant à ce sujet, je me propose de fixer les idées sur cette question, de signaler les avantages qui résulteraient de sa solution et de la recommander à l'attention des physiciens et des habiles mécaniciens pour remplir enfin cette importante tâche. Il est certain que le besoin d'une telle unité de mesure se fait ressentir dans toutes les recherches sérieuses faites dans le domaine de l'électricité. On peut le prononcer hautement, que la science, aussi bien que les applications techniques de cette remarquable force, seraient infiniment plus avancées, si une mesure commune avait facilité l'entente mutuelle et si chacun n'avait pas été obligé de parler un langage inintelligible à d'autres et le plus souvent à lui même.

Nous ne nous arrêtons pas à énumérer les différentes sources de l'électricité, non plus qu'à discuter, dans le but d'en faire un choix, les phénomènes si divers qui se mani-

festent simultanément et dans toutes les circonstances dans le circuit fermé, de quelle nature qu'il soit. Il suffit d'être d'accord sur le principe, que notre mesure ne peut être prise que dans la sphère de tels phénomènes, dont le caractère est le plus constant et stable, le plus défini et circonscrit, le plus palpable et le moins exposé aux influences extérieures. Nous ne rencontrerons probablement pas d'objections, si conformément à ce principe, nous laissons de côté, les phénomènes de l'électricité statique, les effets physiologiques et préalablement aussi les effets thermiques du courant, en ne prenant pour le moment en considération que ses effets chimiques et électro-magnétiques.

Dans la plupart des sciences appliquées et notamment dans la partie dont nous nous occupons, il y a certains articles de foi, qui sont généralement adoptés, parce qu'ils se distinguent par leur simplicité et pour ainsi dire par une évidence naturelle. Quoiqu'ils soient basés le plus souvent sur une fiction et qu'ils n'aient pour expression qu'un symbole qui sert d'entente mutuelle, de drapeau de ralliement, il y en a pourtant qui sont fondés sur un aperçu ingénieux et courageux, sur une pensée profonde qui a devancé l'expérience, mais qui l'entraîne et lui imprime sa direction. Il arrive que ces articles de foi sont renversés avec le temps par les progrès mêmes qu'ils ont provoqués; ils le sont rarement sans qu'ils aient rempli leur mission. En cas qu'ils soient confirmés par l'expérience et des observations rigoureuses, ils constituent un des plus beaux triomphes de l'esprit humain. Nous aimons à croire que la loi de Faraday dont nous parlerons plus tard appartient à cette dernière catégorie. En attendant il faut con-

poids employés à rétablir l'équilibre et dont les racines carrées sont proportionnelles à la force des courants.

L'illustre auteur de cette balance, dont il a développé la théorie complète, n'a pas encore eu l'occasion d'en faire construire un exemplaire avec une précision suffisante, pour pouvoir l'employer aux mesures galvanométriques, qu'il avait en vue. Espérons qu'il n'y ait pas de difficultés imprévues et sérieuses qui s'opposeraient à l'usage de la balance en question, comme galvanomètre normal ou régulateur, et que M. Guillaume Weber, qui certainement a le plus d'expérience dans cette matière, ne refuse pas ses conseils éclairés et même son concours actif, pour remplir ce but. — On objectera peut-être que les balances électromagnétiques en général ont, comme la boussole à sinus et comme celle à torsion, l'inconvénient de ne pas indiquer la force du courant immédiatement, mais en suite d'opérations préliminaires plus ou moins pénibles; cependant la balance de M. Weber n'étant destinée, dans le cas présent, qu'à vérifier et qu'à contrôler d'autres boussoles galvanométriques, qui y seront rapportées, son usage devient infiniment plus aisé. En effet, comme à cette intention, il ne s'agit pas de mesurer des courants donnés, mais de se procurer des courants à force quelconque, on n'a qu'à mettre sur le plateau de la balance des poids convenables, et qu'à ramener et maintenir constamment le balancier dans sa position horizontale, au moyen d'un Volt'agomètre interposé dans le circuit. L'observateur pouvant manier ce dernier instrument sans se déranger, fera ses observations avec toute la précision voulue, à une distance quelconque, au moyen d'une lunette et d'un miroir attaché au bras de la balance. Ajoutons, que les observations se faisant toujours dans la même position du balancier, les erreurs d'observation ne sont pas, comme dans la plupart des autres instruments galvanométriques, une fonction de la force du courant.

En faisant passer en revue les galvanomètres en usage, il se présente en premier lieu la grande variété d'instruments fondés sur un principe d'observation, employé avec tant de succès par feu M. Gauss et développé par une suite de travaux remarquables par M. Guillaume Weber de Göttingue. On sait, qu'au moyen des instruments en question, on est en mesure de faire les observations les plus délicates et les plus précises sur la force des courants; mais qu'en même temps ces observations sont resserrées dans des limites très étroites, et que le mode d'observation qu'on emploie exige des moyens qui ne sont accessibles qu'à peu de personnes. Quoiqu'en parlant de l'établissement d'un galvanomètre normal, cette dernière circonstance n'entre pas en considération, nous aimons néanmoins remettre la discussion des instruments en question jusqu'au moment où leur illustre auteur lui-même y pourra prendre part.

Pour ce qui concerne la boussole à sinus, nous n'en parlerons pas à cette occasion. On sait que son usage est très restreint et que les moyens proposés pour amplifier cet usage, ne font qu'introduire des erreurs dans les observa-

tions. En effet, en ne faisant passer à travers le multiplicateur qu'un courant dérivé, ces erreurs deviennent d'autant plus considérables, que les résistances des embranchements greffés sur le circuit principal, présentent une plus grande différence et que les courants qu'on veut mesurer sont plus énergiques.

La boussole à torsion est sujette à d'autres inconvénients, dont nous ne signalerons que l'influence que les changements de température et l'usage prolongé exercent sur le coefficient de torsion du fil métallique auquel l'aiguille est suspendue.

Les boussoles galvanométriques les plus en usage, sont comme on sait, celles à cadre prismatique. En cas qu'on veut s'en servir pour mesurer la force des courants, on ne le peut sans une graduation préliminaire qui exprime pour chaque degré de déviation la force du courant qui lui répond. Cette graduation se fera comme nous l'avons dit, le mieux à l'aide d'un instrument normal, dont la loi est connue, ou à l'aide de deux autres méthodes, dont l'une a été employée par moi-même³⁾ et l'autre par feu M. Nervander de Helsingfors qui s'en est servi le premier, pour vérifier la boussole à tangentes qu'il avait inventée³⁾. Ajoutons, que cette dernière méthode fut plus tard employée et amplifiée par M. Poggendorff de Berlin⁴⁾. Du reste quelle que soit la méthode qu'on emploie à leur graduation, les boussoles en question ont le grave inconvénient, que cette graduation n'est pas, pour ainsi dire, assez stable et que tout le travail qu'elle exige, doit de temps en temps être entièrement refait. En effet, à cause de la proximité dans laquelle les tours du multiplicateur se trouvent à l'aiguille et des trop grandes dimensions de cette dernière, en comparaison de celles du multiplicateur, chaque changement accidentel, soit dans la hauteur de suspension de l'aiguille, soit dans la distribution de son magnétisme, soit enfin dans l'intensité de la partie horizontale du magnétisme terrestre, exerce une influence trop prononcée sur la relation entre les forces et les déviations c.-à-d. sur la valeur de la graduation de l'instrument, pour qu'un observateur consciencieux puisse lui accorder beaucoup de confiance. Quelle immense perte de temps, que d'être obligé, avant de faire une série d'observations, d'entreprendre encore un travail fastidieux pour soumettre la graduation de son instrument à une vérification préalable!

Il n'en est pas ainsi des boussoles dont la loi est connue c.-à-d. des boussoles à tangentes où pour la plupart, l'influence des variations dont nous venons de parler, se fait infiniment moins valoir et dont la vérification n'exige à la rigueur qu'une seule observation de contrôle. Cependant tout le monde sait que les boussoles à tangentes ne répondent pas rigoureusement à leur dénomination. Ce n'est qu'entre certaines limites que nous discuterons plus tard, et qui dépendent de la précision qu'on veut donner aux mesures, que la loi des tangentes subsiste, ou, ce qui revient au même, que les autres membres de la série qui exprime la loi complète, peuvent être négligés, en ne tenant compte que du premier.

3.

La première boussole à tangentes date de 1835 et fut inventée par feu M. Nervander de Helsingfors, savant éminemment distingué, dont la mort prématurée fut une des plus regrettables pertes pour la science. Une seconde boussole à tangentes, qui doit son origine au même auteur, n'a jamais pu être décrite par lui-même. D'après des renseignements verbaux, j'en fis construire environ en 1838, le premier exemplaire. M. Nervander prit part lui-même à la vérification de cet instrument dont je me servis ensuite dans plusieurs de mes recherches. Plus tard M. Lenz a publié la description et le dessin de cet instrument. Cependant pour le moment nous ne parlerons ni de ces deux boussoles à tangentes, ni de celles de MM. Pouillet et Weber, non plus que de celle construite pour un but spécial par M. Buff de Giesen^{*)}. Nous nous arrêterons plutôt à la boussole à tangentes, inventée par M. Gaugain, dont M. Bravais a développé la théorie complète^{*)}, qui jusqu'à présent n'a pas encore été vérifiée par une suite d'observations aussi précises qu'il le faudrait.

On voit par l'esquisse de la boussole en question (voir l'appendice) que les fils des multiplicateurs dont elle consiste, sont enroulés sur deux cônes tronqués, dont la génératrice commune passe par le centre de l'aiguille aimantée et dont il est de rigueur qu'elle forme avec l'axe horizontale des cônes un angle dont la tangente = 2. Ajoutons que ces deux cônes tronqués sont placés l'un à l'est, l'autre à l'ouest du méridien magnétique.

En désignant par i l'intensité du courant, par M l'intensité de la force horizontale du magnétisme terrestre, par R le rayon des circuits circulaires dont les centres sont placés, comme nous l'avons dit, à une distance = $\frac{1}{2}R$ du centre de l'aiguille; par l la demi-longueur de cette aiguille ou plutôt la demi-distance de ses pôles, par φ l'angle de déviation, nous aurons en ne tenant compte que des termes en $\frac{l^4}{R^4}$ et en négligeant les puissances plus élevées de cette fraction :

$$H. \quad i = 0,22243 M R \tan \varphi$$

$$\left\{ 1 + 0,432 \frac{l^4}{R^4} [1 - 14 \sin^2 \varphi (1 - \frac{3}{2} \sin^2 \varphi)] \right\}^*)$$

*) Nous signalerons une erreur qui s'est glissée dans les développements de M. Bravais (Comptes-Rendus, T. XXXVI, p. 193). En partant de la formule p. 195

$$M \tan \varphi = \frac{2\pi R^2 i}{\rho^3} \left\{ 1 - \frac{3l^2}{2\rho^2} + \left(\frac{15l^2}{4\rho^4} - \frac{105l^4}{16\rho^6} \right) (a^2 + 4b^2) + \left(\frac{945l^4}{64\rho^8} - \frac{3465l^6}{128\rho^{10}} \right) (a^4 + 12a^2b^2 + 8b^4) \right\}$$

et en remplaçant a par $R \cos \varphi$; b par $\frac{1}{2}R \sin \varphi$; ρ^2 par $\frac{5}{4}R^2 + l^2$, on parvient, en s'arrêtant aux membres en $\frac{l^4}{R^4}$, à la formule donnée dans le texte, et non pas à celle donnée p. 197 par M. Bravais

$$i = k \tan \varphi \left[1 + 6,048 \frac{l^4}{R^4} \left(\sin^2 \varphi (1 - \frac{3}{2} \sin^2 \varphi) \right) \right].$$

Au moyen de cette formule on peut facilement calculer une table des corrections pour s'en servir, en cas qu'il ne soit pas permis de s'arrêter aux simples tangentes.

Discutons la valeur du membre affecté par $\frac{l^4}{R^4}$ de cette équation, et mettons $\Delta = 0,432 \frac{l^4}{R^4} (1 - 14 \sin^2 \varphi + 21 \sin^4 \varphi)$. En prenant les sinus sur l'axe des abscisses, le lieu des Δ ou des corrections à faire, sera représenté par une courbe du 4^{me} degré, coupant l'axe des abscisses en quatre points, correspondants aux valeurs: $\sin \varphi = \pm \sqrt{\frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{2}}}$ ou $\pm \sin 27^\circ 5'$ et $\pm \sin 49^\circ 55'$ et ayant trois maxima correspondants aux valeurs: $\sin \varphi = 0$ et $\sin \varphi = \pm \sqrt{\frac{1}{2}} = \pm \sin 35^\circ 16'$. En partant de $49^\circ 55'$ les corrections changent de signe, de manière que pour une déviation de $56^\circ 9'$ on aura la même correction mais de signe contraire que pour $35^\circ 16'$. Dans ces deux cas nous avons :

$$\Delta = \pm 0,576 \frac{l^4}{R^4}$$

et pour une déviation $\varphi = 85^\circ$:

$$\Delta = + 0,725 \frac{l^4}{R^4}$$

En mettant dans cette dernière équation successivement $\frac{l}{R} = \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}$ nous aurons $\Delta = 0,009; 0,003; 0,001; 0,0006$, de manière, qu'en s'arrêtant aux simples tangentes, on peut mesurer des courants correspondants à des déviations jusqu'à 85° sans commettre une erreur qui atteigne 1%, même si on ne donne au diamètre du circuit circulaire que trois fois la longueur de l'aiguille. D'après sa théorie la boussole Gaugain mérite, comme on voit, plus que tout autre instrument de cette espèce sa dénomination de boussole à tangentes. En mettant à sa construction tous les soins possibles, il est à espérer que cette théorie sera confirmée de même par l'expérience.

En se servant d'une boussole à tangentes, quelle que soit sa construction, il ne s'agit pas seulement de vérifier sa théorie, mais de se rendre compte de l'influence que les fautes possibles de l'observation des angles de déviation exercent sur la précision du résultat. Désignons par Δ cette faute d'observation et par f la fraction qui exprime l'erreur admise dans la mesure des courants, nous aurons

$$\frac{\tan(\varphi \pm \Delta)}{\tan \varphi} = f$$

$$\text{ou } \tan \varphi = \frac{f}{2\Delta(1 \pm f)} \pm \frac{f}{2\Delta(1 \pm f)} \sqrt{1 - \frac{4\Delta^2}{f^2} (1 \pm f)}$$

ou en négligeant les membres du second ordre

$$\tan \varphi = \frac{f}{2\Delta} \pm \frac{f}{2\Delta} \sqrt{1 - \frac{4\Delta^2}{f^2}}$$

formule qui nous montre que l'erreur admise doit toujours être au moins le double de la faute d'observation possible ou que $f > 2\Delta$. Cette formule nous sert en même temps à calculer les deux valeurs de $\tan \varphi$ et de déterminer ainsi les

limites dans lesquelles l'erreur des mesures ne dépasse pas l'erreur admise. En développant et en s'arrêtant aux membres en $\frac{\Delta^2}{f^2}$ nous aurons pour ces limites :

$$\text{III.} \quad \begin{cases} \tan \varphi = \frac{\Delta}{f} \\ \tan \varphi_1 = \frac{f}{\Delta} - \frac{\Delta}{f} \text{ ou en mettant } \frac{\tan \varphi_1}{\tan \varphi} = m \\ \Delta = \frac{f}{\sqrt{m+1}} \end{cases}$$

formule qui n'est pas sans importance, dès qu'il s'agit de faire les dispositions nécessaires pour qu'une boussole à tangentes soit propre à l'usage spécial auquel elle est destinée. Supposons p. ex. qu'on admette 1% comme maximum d'erreur dans la mesure des courants et qu'on ait à faire à des courants, en proportion de 1 à 100, nous aurons $f = 0,01$ et $m = 100$, de là $\Delta = 0,035$. Le mécanicien prendra donc ses mesures pour nous fournir un instrument, avec lequel nous serons en état d'observer les angles de déviation avec une précision de $3,5$. En même temps nous serons tenus à ne faire nos observations qu'entre $5^{\circ}41'$ et $84^{\circ}17'$. Cependant pour compléter la construction de la boussole Gaugain, il nous faut encore une troisième condition, qui nous sert à déterminer le rayon du circuit circulaire, situé comme nous le savons, sur la surface de la bobine conique du multiplicateur, dont le plus petit rayon R est déterminé d'avance par la condition que $\frac{f^4}{R^4}$ soit une fraction négligeable. Donnons à la formule I. la forme abrégée

$$i = k R \tan \varphi.$$

Soit i_1 l'intensité d'un autre courant, qui en circulant dans le circuit R_1 donne à l'aiguille la même déviation φ , on aura

$$i_1 = k R_1 \tan \varphi$$

ou

$$R_1 = R \frac{i}{i_1},$$

formule dont il est facile de remplir les conditions, en cas que $i_1 > i$; mais dès que $i_1 < i$, c.-à-d. dès qu'on exige de la boussole une plus grande sensibilité, on est obligé d'avoir recours à une multiplication des tours.

Désignons par δR l'épaisseur du fil enroulé sur les bobines coniques, nous aurons

$$\begin{aligned} i &= k R \tan \varphi \\ i &= k R (1 + \delta) \tan \varphi, \\ i &= k R (1 + 2\delta) \tan \varphi, \end{aligned}$$

enfin pour le $(1 + x)$ ème tour

$$i = k R (1 + x\delta) \tan \varphi_x$$

en mettant $\tan \varphi + \tan \varphi_1 + \tan \varphi_2 + \dots + \tan \varphi_x = \tan \psi$, nous aurons

$$i \left(1 + \frac{1}{1+\delta} + \frac{1}{1+2\delta} + \dots + \frac{1}{1+x\delta} \right) = k R \tan \psi$$

ou en mettant $i_1 = \frac{i \tan \varphi}{\tan \psi}$,

$$i_1 \left(1 + \frac{1}{1+\delta} + \frac{1}{1+2\delta} + \dots + \frac{1}{1+x\delta} \right) = k R \tan \varphi = i \text{ et}$$

$$\text{III.} \quad 1 + \frac{1}{1+\delta} + \frac{1}{1+2\delta} + \dots + \frac{1}{1+x\delta} = \frac{i}{i_1},$$

formule qui nous sert à calculer le nombre des tours du multiplicateur qui, parcourus par le plus faible courant i_1 donnent à l'aiguille la même déviation que le seul circuit R parcouru par le courant i . Toutefois il s'entend, que les angles de déviation observés au moyen de ce multiplicateur, ne doivent pas dépasser les angles φ et φ' dont les limites sont données par les expressions

$$\tan \varphi = \frac{1}{\sqrt{m+1}} \text{ et } \tan \varphi' = \frac{m}{\sqrt{m+1}} \text{ (voir II).}$$

Pour ce qui concerne le nombre des tours x , on pourra le trouver facilement par quelques essais de calcul ou en cas que ce nombre soit trop grand, au moyen de la formule

$$\text{IV.} \quad \frac{1}{\delta} \log. \text{nat.} (x\delta + 1) + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{x\delta + 1} + 1 \right) = \frac{i}{i_1},$$

formule qui donne des valeurs d'autant plus approchées de la somme entière de la série, que le nombre x est plus grand; du reste comme il ne s'agit ici que d'un calcul approximatif, cette formule suffira dans tous les cas. En effet, en mettant p. ex. $\delta = \frac{1}{100}$ et $x = 10$, on aura par le calcul direct $\frac{i}{i_1} = 10,486$ et par la formule abrégée $\frac{i}{i_1} = 10,536$, d'où l'on peut conclure de suite, qu'il faudra employer 11 tours d'un fil de $\frac{R}{100}$ d'épaisseur, si l'on a à faire à des courants $i_1 = \frac{1}{10} i$.

Les constantes d'une batterie quelconque, savoir sa résistance et sa force électro-motrice étant données, on pourrait très bien établir une équation entre ces constantes, l'épaisseur du fil et le nombre des tours, pour avoir les conditions du maximum d'effet du multiplicateur conique. Cependant ce problème, ne présentant aucun intérêt, ni dans les recherches scientifiques, ni dans les applications pratiques, il est inutile de s'en occuper. Il suffit de se conformer aux règles approximatives, établies par la loi de Ohm, c.-à-d. de prendre pour notre multiplicateur des fils plus minces ou plus gros, en tant que la résistance du circuit total est plus ou moins grande.

Les discussions auxquelles nous venons de soumettre la boussole à tangentes de M. Gaugain, font ressortir tous les avantages de cet instrument dont du reste la construction n'est pas tellement compliquée, que nos habiles artistes ne viennent bientôt à bout des difficultés que présentera peut-être la construction du premier exemplaire. Ces avantages, je ne les mets pas seulement dans la connaissance de la loi à laquelle la boussole en question est soumise, mais particulièrement en ce que la disposition de ses parties prin-

cipales est pour ainsi dire obligée. Cette disposition n'admet rien d'arbitraire; elle est rigoureusement prescrite par le but de l'instrument, but dont dorénavant on se rendra d'avance un compte exacte et qui est compris dans les deux conditions suivantes, savoir:

- 1^o que l'instrument doit être propre à mesurer l'intensité des courants entre des certaines limites, ces limites étant exprimées en unités électro-chimiques,
- 2^o que l'erreur des observations ne dépasse pas un certain maximum donné.

Quant aux autres galvanomètres, on a l'habitude de les construire par tâtonnement, de manière qu'on peut le considérer presque comme un heureux hasard s'ils remplissent les conditions que nous venons d'énoncer.

Abstraction faite du coefficient k , dont la valeur dépend des variations accidentelles de la force du magnétisme terrestre et de la distribution du magnétisme dans l'aiguille même, coefficient qui ne varie pas plus d'un instrument à l'autre, que dans le même instrument examiné à différentes époques — la boussole de M. Gauguain peut être considérée sous un certain rapport comme un instrument absolu. En effet, dès qu'on aura déterminé pour un instrument quelconque le nombre d'unités électro-chimiques, correspondant à telle ou telle déviation de l'aiguille, cette détermination sera valable pour tous les instruments de la même espèce, quel que soit le rayon et le nombre des tours du multiplicateur. En plaçant dans le même circuit la boussole à tangentes et la balance électro-magnétique, on pourra même déterminer par une seule observation les variations de la force horizontale du magnétisme terrestre, toutefois sous la condition, que l'aiguille soit confectionnée de manière à présenter le plus de stabilité possible dans la distribution de son magnétisme.

Pour ce qui concerne les boussoles destinées à l'usage du public, nous n'en parlerons pas dans le présent mémoire. Il ne sera, nous le croyons, pas difficile de réunir les suffrages à cet égard. Les boussoles à cadres prismatiques, graduées, comme nous l'avons dit plus haut, ne devront pas être abolies mais réservées pour les cas qui nécessitent l'emploi d'instruments très sensibles ou qui ne réclament pas des mesures trop précises. Espérons du reste, qu'en s'efforçant à rendre la construction des boussoles de M. Gauguain aussi simple que possible, et en les construisant en grand nombre et d'après le même modèle, on parviendra à les confectionner non seulement avec une précision suffisante, mais aussi à un assez bas prix, pour qu'elles deviennent accessibles même au public industriel et aux fortunes modérées.

4.

Nous avons parlé plus haut, comme on se rappellera, des décompositions électro-chimiques et de la loi de Faraday. Pour fixer les idées à ce sujet, il faut que nous entrions

dans quelques explications plus détaillées. Disons d'abord que la loi de Faraday ne se réalise pas en pratique aussi facilement, qu'il le paraît. Nous sommes encore vainement à la recherche d'une substance décomposable par le courant ou d'un électrolyte qui remplisse les conditions de la loi en question, dans toutes les circonstances de décomposition qui peuvent se présenter et dont l'emploi ne soit accompagné, ni de beaucoup d'inconvénients, ni de beaucoup de difficultés. En plaçant dans le même circuit un nombre quelconque d'appareils de décomposition, à dimensions quelconques, il faudrait que, quelles que soient la densité du courant, la configuration des électrodes, la température et la concentration du liquide, les produits de la décomposition recueillis dans chaque appareil à part, soient exactement égaux en quantité, ou que les différences ne dépassent pas les limites des erreurs possibles des observations ou des pesées. Nous exigeons encore que le temps nécessaire pour recueillir une quantité de ces produits telle, qu'elle soit susceptible d'être pesée ou mesurée exactement, ne soit pas trop prolongé. Or, un pareil électrolyte nous sommes dans l'impossibilité de l'indiquer et il est même probable qu'il n'en existe pas.

Nous ne pouvons pas à cette occasion passer sous silence la prétendue qualité du courant, signalée le premier par M. Faraday⁷⁾ et mise de nouveau sur le tapis, il y a quelques années, par d'autres physiciens, savoir la qualité qu'un courant d'une très faible intensité aurait, de pouvoir traverser un électrolyte sans le décomposer. Si cette assertion était confirmée même par une seule expérience concluante, il y aurait en effet beaucoup à rédire, sous le point de vue théorique, contre une unité de mesure basée sur les effets définis de la force électrolytique. Heureusement que jusqu'à l'heure qu'il est, on n'a pas encore réussi, quelle peine qu'on se soit donnée, d'engendrer des courants aussi faibles et d'aussi courte durée, qu'ils n'aient pas laissé des traces de leur passage à travers l'électrolyte, traces qui en effet sont souvent dissimulées, mais dont l'existence ne s'est jamais démentie. On sait quel rôle jouent à cet égard et la nature de l'électrolyte et les dimensions des électrodes.*)

Il est connu que par l'expression: intensité du courant, nous comprenons proprement la somme des intensités élémentaires en chaque point ou en chaque élément de la section transversale du circuit liquide ou métallique. En comprenant par densité du courant, son intensité divisée par la surface totale ou en certain cas par la surface

*) Mon savant collègue M. Zinine m'a parlé à cette occasion d'une très curieuse expérience à laquelle il avait assisté. Il s'agissait de l'arc lumineux de Davy produit sous l'eau entre deux pointes de charbon au moyen d'une très forte batterie de Bunsen. Cette expérience se fit sans que le moindre dégagement de gaz ait pu être remarqué. Or en apparence, un très énergique courant avait passé par l'eau sans le décomposer; cependant il est probable que dans ce cas, les particules d'eau ont été rejetées de côté, de manière que l'arc et les électrodes se trouvaient presque dans le vide.

élémentaire de la dite section transversale, nous avons l'expression d'un facteur qui joue comme on sait, un rôle principal dans les procédés électro-chimiques, expression que nous n'avons pas hésité d'employer plus haut, sans explication préalable. En effet, en s'occupant de l'électro-metallurgie, on rencontre à chaque pas des phénomènes qui se rapportent à ces densités totales ou élémentaires, et qui de leur côté dépendent de la loi, assez peu éclaircie encore, de la distribution des courants dans les liquides. Pour le moment nous n'entrerons pas plus amplement dans cette matière. Il nous suffit d'y avoir attiré l'attention. En ne considérant, comme on a l'habitude de le faire, que les effets totaux, on peut bien des fois les trouver compromis par les effets locaux. A qui n'est-ce pas arrivé, d'avoir vu se déposer en même temps, sur le même cathode, du cuivre parfaitement cohérent, du cuivre pulvérulent et même de l'oxyde ou du protoxyde de cuivre?

En considération de ce que nous avons avancé, il ne s'agit dans ce moment que de se contenter d'un électrolyte, qui satisfasse aux conditions susmentionnées, dans des limites assez étendues. Supposons, pour fixer les idées, qu'on ait interposé dans le même circuit une boussole à tangentes et un électrolyte quelconque. En instituant une expérience, afin de déterminer l'effet électro-chimique qui correspond à une certaine déviation de l'aiguille, maintenue comme il s'entend au même degré pendant tout le temps de l'expérience, le résultat de cette expérience ne devient concluant et ne mérite de confiance qu'en tant que les produits de la décomposition du cathode et de l'anode sont exactement en proportion de leurs poids atomiques. Si en maintenant toujours l'aiguille au même degré de déviation, on peut dans certaines limites, changer la concentration du liquide, son degré d'acidulation, sa température, enfin les dimensions des électrodes, sans que les différences des résultats dépassent l'erreur admise, on conçoit que l'électrolyte sera d'autant plus propre à être employé comme unité de mesure, que ces limites présentent plus de latitude.

Le Voltamètre de Faraday dont nous nous sommes servis dans beaucoup de nos expériences, présente le grand avantage d'une économie de temps. Les expériences n'étant que de courte durée, elles peuvent être multipliées à volonté. Il sera facile de faire les dispositions nécessaires, afin de rendre les observations de cet instrument aussi précises que possible, et pour que les réductions des volumes des gaz à la température et à la pression normales n'aient pas des difficultés. Cependant l'usage du Voltamètre en question a des inconvénients assez graves; le moindre en est la polarisation des plaques de platine qu'on emploie ordinairement et qui le rend assez difficile de maintenir, pendant les expériences un courant sujet à des changements souvent brusques, au même degré de force, même en se servant d'un régulateur. Mais ce qui s'oppose encore plus à l'usage du Voltamètre, c'est que ses indications ne peuvent être considérées qu'avec méfiance. C'est Faraday déjà qui a relevé

la circonstance qu'une partie des gaz dégagés, se dissout dans l'eau acidulée; à l'heure qu'il est tout le monde est d'accord, que la polarisation des électrodes doit être attribuée à la condensation d'une partie des gaz dégagés à la surface des électrodes; enfin nous avons fait connaître⁹⁾ la considérable resorption des gaz qui a lieu sous l'influence des électrodes entièrement recouverts du liquide, resorption qui se fait remarquer immédiatement après la cessation de l'expérience et dont il est à supposer qu'elle a aussi lieu pendant l'expérience même. Toutes ces pertes sont cause, que deux Voltamètres interposés dans le même circuit, présentent rarement un parfait accord entre leurs indications et qu'ainsi la décomposition de l'eau ne pourra pas servir à la mesure exacte des courants. Cependant il y aurait encore à examiner, s'il n'y avait pas moyen d'obtenir des résultats plus stables, en élevant la température de l'eau acidulée servant d'électrolyte et en employant de feuilles de platine fondu comme électrodes, qui, selon l'observation de M. Sainte-Claire Deville⁹⁾, auraient la qualité de n'effectuer que très imperceptiblement la combinaison d'un mélange d'oxygène et d'hydrogène.

La décomposition des substances fondues, quoiqu'elle présente beaucoup d'intérêt, est cependant entourée de trop de difficultés et sujette à l'influence de trop de circonstances secondaires, pour qu'on puisse espérer d'en obtenir des résultats assez exacts. Autant que nous savons, il en est resté là des premières expériences que M. Faraday avait instituées avec son habileté connue.

Plusieurs physiciens se sont occupés de la décomposition électrolytique des solutions neutres de nitrate d'argent, décompositions dont les résultats présentent, comme il paraît, beaucoup de régularité. Nous renvoyons à cet égard aux belles expériences de M. Buff¹⁰⁾ de Giessen, expériences dont il est à regretter qu'elles n'aient pas été assez étendues et assez multipliées, d'autant plus que quelques faibles qu'aient été les différences entre l'augmentation du poids du cathode et la perte de l'anode, elles n'ont jamais manqué de se présenter en faveur de cette dernière.

Nous n'entrerons pas plus amplement dans cette matière importante. Dès qu'on aura reconnu les circonstances dans lesquelles l'électrolyse en question présente une régularité suffisante, on sera en mesure de donner aux Voltamètres à nitrate d'argent les dimensions les plus convenables. Cependant il est à recommander, particulièrement dans les cas où il s'agit de côter les Galvanomètres, de donner aux électrodes des surfaces à peu près proportionnelles aux intensités des courants. On y parviendra facilement en se procurant un certain nombre de ces Voltamètres, aussi égaux que possible dans leur construction et dans toutes leurs dimensions, et dont on disposera le nombre nécessaire, l'un à côté de l'autre, en branches symétriques.

La force des courants étant mesurée par la décomposition électro-chimique du nitrate d'argent ou par une autre décomposition quelconque, il n'y a rien de plus fa-

cile que de réduire les résultats obtenus à la mesure arbitraire, qu'il nous plaira d'adopter comme unité normale. Ce n'est qu'une affaire de calcul, auquel la loi de Faraday sert de principe et dans lequel les poids atomiques entrent comme facteurs. Mais quelle que soit cette unité arbitraire, il est à désirer qu'elle soit fixée de commun accord et appuyée par l'autorité des corps savants, que ni l'amour propre national, ni celui des individus s'y mêle et qu'il n'y ait pas à part une unité électrique russe, française, anglaise ou à l'instar des échelles thermométriques une unité Weber, Pouillet, Jacobi, etc.

5.

Un des points les plus importants de la galvanométrie, c'est de fixer une unité, d'après laquelle les résistances des conduits seront mesurées. Nous espérons ne pas rencontrer beaucoup de difficultés à remplir cette tâche. En effet nos propres travaux¹¹⁾ et ceux de M. Weber¹²⁾ ont donné la preuve, que les moyens d'observation dont nous disposons actuellement, le permettent de faire ces mesures avec toute la précision voulue; nous n'entrerons donc dans aucun détail à cet égard. Qu'on prenne un fil quelconque, qu'on le préserve autant que possible contre toute influence extérieure, qu'on le conserve avec la même sollicitude qu'on met à la conservation d'une toise normale, qu'on le rende enfin accessible à ceux qui en veulent prendre des copies; voilà notre étalon normal! auquel seront dorénavant rapportés directement ou indirectement tous les conduits, dont il importe de connaître la résistance. — Il y a une huitaine d'années que j'ai fait de mon propre chef¹³⁾ une faible tentative quant à l'introduction d'une pareille unité de mesure, tentative que d'autres occupations ne m'ont pas permis de poursuivre, mais qui dans le temps fut accueillie avec empressement par plusieurs notabilités scientifiques. Il est connu qu'en suite de cette tentative M. Weber a fait la proposition, dont il a développé les principes dans un mémoire très savant¹⁴⁾, savoir de rapporter la mesure des résistances ou du moins l'étalon normal à une mesure absolue. Nous ne pouvons pas être d'accord avec cette proposition, qui ne remplirait nullement le but que nous avons en vue; en outre cette proposition est fondée sur la loi de Ohm qu'il y a des raisons de laisser à cette occasion hors de jeu. En effet, la résistance dans le sens de M. Weber a pour expression une fraction, dont la force électromotrice est le numérateur et la force du courant le dénominateur, toutes les deux exprimées en mesure absolue, mesure dont nous sommes loin de contester la signification scientifique, mais dont l'usage rencontre beaucoup de difficultés pratiques. Tenons nous plutôt au fait simple et palpable, que deux conduits présentent les mêmes résistances, si en les introduisant alternativement dans le même circuit, la force du courant n'en est altérée d'aucune manière.

Désignons par g, g_1 les poids de deux conducteurs métalliques de même longueur, divisés par leurs poids spécifiques; par r, r_1 leurs résistances mesurées d'après une unité quelconque; enfin par ϱ, ϱ_1 leurs coefficients de résistance, ou leurs résistances relatives ou spécifiques, nous aurons

$$\varrho : \varrho_1 = rg : r_1 g_1$$

Or en trouvant que ce coefficient de résistance ϱ tiré des expériences, varie non seulement d'un métal à l'autre, mais encore pour un et le même métal et même si l'on emploie les métaux dans l'état de plus parfaite pureté chimique, on est en droit de considérer la résistance comme une qualité dont la mesure accuse les plus insensibles différences, non seulement concernant l'état chimique, mais pas moins l'état moléculaire des métaux. D'un autre côté cette circonstance le rend difficile, impossible même, de vérifier les lois de la conductibilité des métaux avec une précision suffisante. Tous les calculs basés sur la supposition, que les résistances sont comme les longueurs des fils et réciproques de leur section transversale, ne peuvent être considérés que comme plus ou moins approximatifs. Cependant nous pouvons adopter en bonne conscience les propositions suivantes, confirmées comme elles le sont, par les expériences les plus concluantes et les plus précises, savoir:

1° que la résistance totale est égale à la somme des résistances partielles, et

2° que les résistances de différents embranchements métalliques d'un circuit étant $r, r', r'', r''', \dots$ la résistance totale R de ces branches est exprimée par la formule

$$R = \frac{1}{\frac{1}{r} + \frac{1}{r'} + \frac{1}{r''} + \frac{1}{r'''} + \dots}$$

En suite des considérations que nous venons de faire, nous le préférons de faire entièrement abstraction d'un étalon normal soi-disant naturel qui consisterait d'un fil de longueur et d'épaisseur données, confectionné d'un métal quelconque chimiquement pur. En cas qu'un pareil étalon normal se perdît par un accident quelconque, un autre fil semblable ne présenterait pourtant pas de garantie, quant à l'identité de sa résistance. On pourra donc prendre un étalon normal, tout à fait arbitraire et sans définition aucune, en faire de nombreuses copies, comparées directement et aussi exactement que possible avec l'original, du reste procéder de la même manière comme on le fait à l'égard des poids et mesures usuelles.

Dans mon mémoire sur le Volt'agomètre à mercure¹⁵⁾ j'ai publié deux tables contenant les mesures des résistances faites sur 22 bobines et répétées à différentes époques dans le courant de deux années. Pendant les intervalles ces bobines ont servi continuellement à d'autres expériences, qui exigeaient l'emploi des courants continus et discontinus les

plus énergiques. L'accord parfait entre ces différentes mesures, dont il n'y a pas une seule qui dépasse la limite des erreurs d'observation, cet accord parfait peut nous tranquilliser sur la crainte que la résistance des fils puisse être altérée et avec le temps et par l'usage. Toutefois nous recommandons la précaution, de ne pas employer quelque alliage, mais de l'argent aussi pur que possible pour en confectionner le fil de l'étalon normal et de n'y pas faire passer des courants trop énergiques et de trop longue durée.

6.

Quant à l'utilité de nos propositions, d'introduire pour la mesure des courants et des résistances des unités normales, auxquelles seront rapportés tous les instruments d'observation, elle est évidente. Nous ne dirons que quelques mots à ce sujet.

Pendant ma carrière de plus d'un quart de siècle, remplie non seulement par des recherches scientifiques sur le domaine de l'électricité et du magnétisme, mais pas moins par des applications utiles de ces remarquables forces, applications de jour en jour plus étendues, et auxquelles nous avons contribué à donner le branle, j'ai eu souvent l'occasion de me dire, que j'aurais pu faire beaucoup plus, si j'avais pu disposer des moyens de mesure dans le genre de ceux que je propose. Il n'y a personne qui ait exploré le même terrain dans le but de la science ou dans celui des applications pratiques, qui ne soit obligé de se faire le même aveu. Nos propositions réalisées par le concours des hommes spéciaux et des corps savants, l'étude théorique et pratique des forces en question, prendra un tout nouveau élan.

Quoique la décomposition des corps par la voie électrochimique présente aux recherches des chimistes un champ fort étendu et fécond, il y en a jusqu'à présent fort peu qui aient sérieusement cultivé ce terrain. La raison en est facile à concevoir. Il s'agit dans ces analyses électrolytiques avant tout, d'avoir un terme de comparaison, un point de départ fixe pour s'éclaircir, aussi bien sur la nature des produits que sur leur quantité. Dans la plupart des cas, ces rapports étant variables avec l'intensité, ou plutôt avec la densité du courant, il s'agit non moins de se rendre compte à chaque instant de cette intensité. Si dans quelques occasions on s'était servi comme terme de comparaison, du Voltamètre à gaz ou même du Voltamètre à nitrate d'argent, ça n'a pas été sans en éprouver l'embarras, voire même l'insuffisance. En offrant aux chimistes de nouveaux moyens d'observation, propres à satisfaire immédiatement aux besoins mentionnés, nous rendrons à la science un service immense, et les conquêtes les plus utiles ne manqueront pas à se faire dans ce domaine en général et particulièrement dans celui de la chimie organique. A dater de cette époque l'électro-chimie sera devenue une science et l'électrolyse un tout puissant moyen de contrôle, non seulement quant aux formules des substances compo-

sées, mais non moins quant aux poids atomiques des corps simples.

Dans les procédés de la galvanoplastie on se sert quelquefois d'une boussole électro-magnétique comme galvanoscope, afin de ne pas tâter tout à fait dans l'obscurité et d'avoir au moins d'indications quelconques sur l'intensité plus ou moins grande et la constance du courant qu'on emploie. S'il s'agit de connaître la quantité de cuivre précipité dans un certain temps, ou l'épaisseur de la couche déposée sur le moule, il n'y a pas d'autre moyen que de peser le moule avec son précipité après l'avoir retiré de son bassin et soigneusement essuyé; opération non seulement fastidieuse, mais le plus souvent préjudiciable à l'uniformité du précipité, qui malgré toutes les précautions qu'on prend, fait ordinairement voir sur ses arêtes ou bords autant de couches distinctives qu'il y avait d'interruptions du procédé. En cas que les dimensions du moule soient trop considérables, même cet expédient n'est plus praticable. Dorénavant toutes ces difficultés seront éludées. Par une seule observation du galvanomètre rapporté à l'unité électrolytique, par une simple opération de calcul, on se rendra compte à chaque instant, de la quantité de cuivre déposé, et en maintenant l'aiguille à une déviation constante au moyen d'un régulateur, on saura exactement le temps qu'il faudra laisser l'objet dans la cuve, pour lui donner l'épaisseur voulue. Qui-conque s'est occupé des procédés de la galvanoplastie, saura apprécier toute la portée de nos propositions. Pourquoi du reste diviser en degrés le limbe du galvanomètre destiné à cet usage? pourquoi ne pas le côté d'après les besoins pratiques, de manière que chaque division du cercle représente un certain poids de cuivre précipité en 24 heures p. ex.? Au moyen du régulateur on n'aura qu'à diriger l'aiguille directement sur le point du limbe calculé d'avance, pour être sûr qu'après un temps donné, le précipité aura atteint l'épaisseur voulue. Dans la plupart des industries, tout ce qui réclame les facultés de la pensée et de la réflexion, se trouve déplacé. On n'aime que ce qui est à la portée de tout le monde et ce qui peut se faire le plus machinalement possible. Il est donc à espérer que les galvanomètres gradués de cette manière rendront un grand service à l'industrie spéciale dont nous venons de parler.

En considération du prix élevé de l'or et de l'argent, l'industrie de la dorure et de l'argenture galvaniques, qui de jour en jour prend un plus grand développement, a plus besoin encore de s'emparer de nos moyens de mesure et de contrôle. S'il s'agit de dorer un objet quelconque au feu, le doreur consciencieux prend la quantité d'amalgame d'or nécessaire et fixe le prix de la dorure en proportion de la quantité d'or employé. Dans la dorure galvanique il est difficile et dans la plupart des cas presque impossible d'estimer même approximativement ou de vérifier par des pesées la quantité d'or précipité. Le fabricant ne peut donc pas être consciencieux, même s'il le voulait; il se trouve dans l'alternative de léser le public ou de subir des pertes

lui-même; il n'est pas douteux de quel côté il fera pencher la balance. Par l'introduction des galvanomètres gradués, l'importante industrie en question obtiendra plus de confiance aux yeux du public. D'un côté la fixation du prix de la dorure se fera d'après un principe et non arbitrairement; de l'autre, les produits eux-mêmes gagneront en uniformité, en solidité, en beauté, dès que l'intensité des courants employés à la dorure sera maintenue à un degré constant et proportionné à la surface des pièces à dorer, au titre de la solution d'or alcaline, à la température de cette solution.

Les télégraphes électriques présentent un champ non moins vaste à l'utilisation de nos galvanomètres.

Vous aurez une contrôle quant aux frais d'entretien des batteries qui servent à activer vos télégraphes.

Une base sur laquelle vous établirez votre jugement quant à la préférence à donner à tel ou tel appareil récepteur, à telle ou telle machine magnéto-électrique ou d'induction, par laquelle vous voudrez remplacer vos batteries.

Vous vous rendrez compte en chaque instant des pertes que l'état d'isolation plus ou moins parfaite de vos conduits vous fera subir. Ces différences inévitables qui subsistent entre le courant primitif et le courant transmis, vous les exprimerez en nombres exacts.

Enfin les contrats que vous ferez avec l'entrepreneur auquel vous confierez l'établissement de vos lignes télégraphiques, seront dorénavant basés sur des conditions palpables et précises. Ni de l'un, ni de l'autre côté, vous aurez à craindre des chicanes ou des lésions.

Quant à l'application de l'électro-magnétisme au mouvement des machines, quiconque voudra poursuivre ce but, ne le pourra avec quelque succès que sous la contrôle de nos galvanomètres gradués ou normaux.

Nos unités de mesure unanimement reçues, la construction des batteries galvaniques, des machines magnéto-électriques ou d'induction ne manquera pas d'en éprouver une influence avantageuse. La comparaison des différentes dispositions qu'on donnera à ces appareils, se fera avec la plus grande facilité. Les expressions vagues employées jusqu'à présent, pour faire ressortir aux yeux du public l'avantage de telle ou telle disposition, seront remplacées par des nombres irrécusables. Les expériences ne seront plus arbitraires, mais dirigées de manière à conduire à des résultats intelligibles et précis.

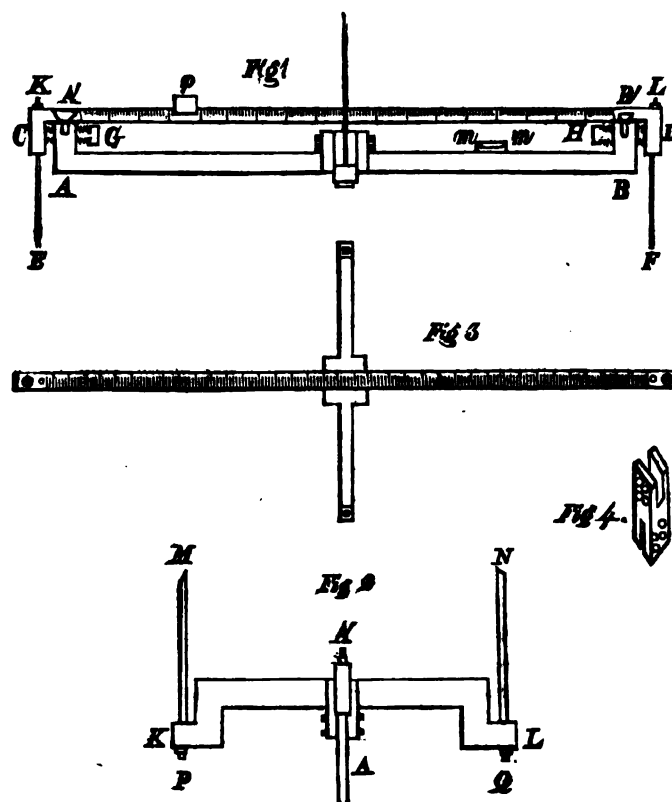
En ce qui concerne la formule de Ohm, nous sommes depuis longtemps d'avis, qu'elle ne donne que des résultats approximatifs, et qu'ainsi son usage doit être restreint aux applications pratiques. Au moyen des galvanomètres gradués tout le monde pourra à l'avenir trouver facilement et avec une précision suffisante les constantes qui entrent dans ces formules, et exprimer ces constantes en mesures intelligibles et généralement adoptées.

L'art de mesurer est l'arme la plus puissante que l'intelligence humaine ait créée pour pénétrer les lois de la

nature et de soumettre ses forces à notre domination. Ce qui dans les circonstances et phénomènes est qualifié d'accidentel, ne l'est autant qu'il échappe aux mesures et aux observations. Point de science exacte, de science appliquée, point d'expérience sans mesures! De nouveaux moyens de mesure signalent un véritable progrès. La force de la vapeur qui a si immensément agrandi le module des facultés humaines — ce n'est que le manomètre ou quelque appareil analogue, qui en a rendu l'application possible. Les chemins de fer — l'immense économie de travail qui s'y fait, n'est que le résultat des mesures et d'expériences faites sur le coefficient de frottement en diverses circonstances. Si à l'heure qu'il est, le domaine de l'électricité et du magnétisme est encore restreint, les mesures que nous proposons ne manqueront sûrement pas de rendre ce domaine plus exploitable et d'en faire plus reculer les limites.

APPENDICE.

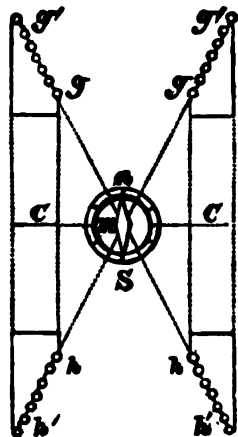
Description de la balance à ressort de M. Guillaume Weber.



Le fléau de cette balance consiste en une pièce *AB* fig. 1 et une traverse *KL* fig. 2 enchâssées, comme on le voit fig. 2 et 3 dans une espèce de gousse carrée bifurquée fig. 4. La traverse *KL* est suspendue à un châssis solide, par deux ressorts *M, N* qui peuvent être raccourcis ou allongés au moyen des vis *P* et *Q*. Au fléau *AB* et parallèlement avec

lui est fixée une règle $A'B'$ divisée en 100 ou en 1000 parties, et aux bouts de laquelle sont attachés les deux buttoirs C et D , qui portent les bassins de la balance suspendus aux deux ressorts E, F . En desserrant tant soit peu les deux vis à pression A', B' on est à même de donner à la règle $A'B'$ un mouvement longitudinal, afin d'équilibrer exactement les deux bras de la balance. Ce mouvement s'exécute aussi délicatement que possible, au moyen des deux vis micrométriques G, H ; mm est un petit niveau à bulle d'air pour s'assurer de la position horizontale du balancier; p est un petit poids qui englisant le long de la règle $A'B'$ portant l'échelle, peut être ainsi sousdivisé en 100 ou en 1000 parties. En attachant à l'une des faces verticales du balancier un miroir plan et en faisant les observations à distance au moyen d'une lunette, on peut donner aux mesures toute la précision voulue.

Esquisse de la boussole Gauguin.



m est le centre de l'aiguille aimantée ns ; $gg'hh'$ sont deux cônes droits tronqués, dont la génératrice $hmgg'$, passant par le centre de l'aiguille m , fait avec l'axe CC un tel angle gmC que $\tan C = 2$. Les tours des fils gg', hh' sont enveloppés sur la surface des cônes.

Notes.

1) Bulletin scientifique publié par l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg, T. IV, p. 339 et 347.

2) Commentat. Soc. Reg. Scient. Goett. recent. Vol. VIII, Class. mathem. p. 89.

Weber's Abhandlungen über electrodynamische Maassbestimmungen, art. 17, p. 302.

3) Bulletin de la Classe phys.-mathém. de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg, T. VII, p. 4.

3*) Annales de Chimie et de Physique 55, p. 165.

4) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie 56, p. 524.

5) Liebig's Annalen der Chemie 86, p. 1.

6) Annales de Chimie et de Physique (3) 38, p. 304.

Poggendorff's Annalen 88, p. 446.

Comptes-Rendus, T. XXXVI, p. 193.

7) Faraday's Experimental Researches, Ser. VIII, art. 968.

8) Bulletin de la Classe phys.-math. T. VII, p. 161.

9) Annales de Chimie et de Physique, février 1856, p. 2.
Dingler's Polyt. Journal, Bd. 140, p. 438.

10) Liebig's Annalen der Chemie 85, p. 1.

11) Bulletin de la Classe phys.-math. T. VIII, p. 1.

12) Weber's Abhandlungen über electrodynamische Maassbestimmungen, p. 199.

13) Voir ibid.

14) Voir ibid.

15) Bulletin de la Classe phys.-math. T. VIII, p. 14, 15.

NOTES.

6. UEBER DIE METALLOXYDE; VON A. ENGELHARDT. (Lu le 1 mai 1857.)

§ 1. Man theilt die Säuren, wie allbekannt, in einbasische, zweibasische und dreibasische, je nachdem sie ein, zwei oder drei Atome Wasserstoff enthalten, welche durch Metalle oder zusammengesetzte organische Gruppen ersetzt werden können. Gerhardt bezieht diese Säuren auf folgende drei Typen: $\frac{H}{H}O_2$, $\frac{H_2}{H_2}O_4$, $\frac{H_3}{H_3}O_6$, aus welchen sie, durch Ersetzung von ein, zwei und drei Atomen Wasserstoff, mit den entsprechenden Säureradikalen entstehen, so dass die allgemeinen Formeln für die Säuren folgende sind:

Für einbasische Säuren $\frac{A'}{H}O_2$ } worin A' das Radikal ist, welches H ersetzt.

Für zweibasische Säuren $\frac{A''}{H_2}O_4$ } worin A'' das Radikal ist, welches H_2 ersetzt.

Für dreibasische Säuren $\frac{A'''}{H_3}O_6$ } worin A''' das Radikal ist, welches H_3 ersetzt.

Die diesen Säuren entsprechenden Salze, Anhydride und Chlorverbindungen, werden, wie bekannt, durch folgende Formeln ausgedrückt:

Salze $\frac{A'}{M}O_2$; $\frac{A''}{M_2}O_4$; $\frac{A'''}{M_3}O_6$.

Anhydride $\frac{A'}{A}O_2$; $\frac{A''}{A}O_2$; $\frac{A'''}{A}O_6$.

Chlorverbindungen $A'Cl$; $A''Cl_2$; $A'''Cl_3$.

§ 2. Es ist ebenfalls bekannt, dass die Metalle sich in verschiedenen Verhältnissen mit Sauerstoff verbinden können und die Oxyde MO , MO_2 , M_2O_3 geben. Diese Oxyde verbinden sich ihrerseits mit Wasser und Säuren, und geben Chlorverbindungen. Die Formeln dieser Verbindungen sind:

MO , HO ; MO_2 , $2HO$; M_2O_3 , $3HO$.

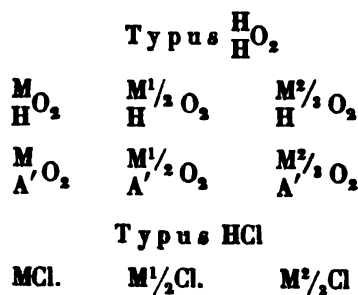
MOX ; MO_2 , $2X$; M_2O_3 , $3X$ } worin X die wasserfreie Säure ausdrückt.

MCl ; MCl_2 ; M_2Cl_3 .

Diese Oxyde haben, gleich den Säuren, verschiedene Sättigungsgrade: der Unterschied besteht darin, dass die Säuren zu ihrer Sättigung verschiedene Mengen der Base, so wie die Basen verschiedene Mengen Säure bedürfen. Wenn die Säuren in einbasische, zweibasische und dreibasische eingetheilt werden, so müssten, dem entsprechend, die Oxyde in einsäurige, zweisäurige und dreisäurige eingetheilt werden. Die Entwicklung des Gesagten ist Gegenstand dieser Abhandlung.

§ 3. Die verschiedene Sättigungscapacität der Oxyde ist längst von den Chemikern beobachtet worden und die früheren Formeln drückten dieselbe gut aus. Es war angenommen worden, solche Salze, worin Säure und Base vollständig gesättigt sind, neutrale zu nennen; solche Salze, worin die Base nicht vollständig gesättigt ist, basische, und Salze, worin die Säure nicht vollständig gesättigt ist, saure zu nennen. Dieselben Benennungen gebrauchen wir auch jetzt.

In neuester Zeit haben Laurent und Gerhardt neue Formeln für Oxyde und Salze gegeben, wobei sie augenscheinlich die verschiedene Sättigungscapacität der Oxyde ausser Acht liessen, weil sie alle Oxyde auf einen Typus bezogen. — Die Oxyde MO , MO_2 , M_2O_3 und deren entsprechende Hydrat-Verbindungen, Salze und Chlorverbindungen werden, wie bekannt, von Laurent und Gerhardt durch folgende Formeln ausgedrückt.



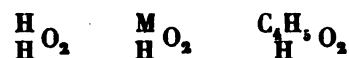
worin M , $M^{1/2}$ und $M^{2/3}$ Wasserstoff substituiren. Da nun ein und dasselbe Metall verschiedene Oxyde bilden kann, so ist es zulässig, dass das Metall verschiedene Aequivalente haben kann, d. h. 1 Atom H kann durch verschiedene Mengen Metall substituiert werden.

Die Formeln von Laurent und Gerhardt sind ihrer Einfachheit wegen sehr zweckmässig, doch zeigen sie in der Beziehung einen Mangel, dass sie nicht die hauptsächlichste Reaktion ausdrücken, die die einen Oxyde von den andern unterscheidet, d. h. ihre Sättigungscapacität.

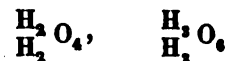
§ 4. Unter den organischen Verbindungen existiren Körper, welche die Rolle der anorganischen Basen spielen: solche Körper sind bekanntlich die Alkohole¹⁾. — Bis jetzt waren nur einsäurige Alkohole bekannt, welche den Oxydulen

1) Es versteht sich von selbst, dass hieher nicht die Alkaloide gerechnet werden, welche dem Ammoniak ähnliche organische Basen sind.

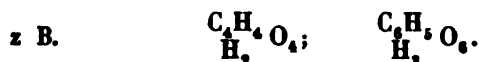
entsprechen und man hat sie auf denselben Typus H_2O_2 bezogen, da man glaubte, dass der Wasserstoff durch eine zusammengesetzte organische Gruppe ersetzt werde, welche die Rolle eines Metalls spielt, und zwar:



In neuester Zeit hat man ebenfalls zweisäurige und dreisäurige Alkohole entdeckt, die sich auf die Typen:



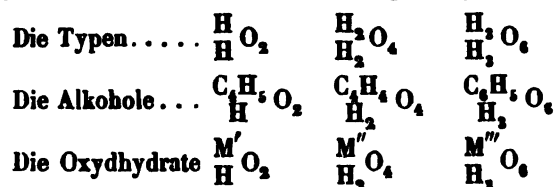
beziehen, aus denen durch Substitution von H_2 und H_3 mittelst zusammengesetzter Radikale entstehen:



Diese einsäurigen, zweisäurigen und dreisäurigen Alkohole verhalten sich zu einander wie einbasische, zweibasische und dreibasische Säuren und enthalten gleich diesen ein, zwei oder drei Atome Wasserstoff, welche bei der Copulirung sich abzuscheiden fähig sind.

§ 5. Aehnlich dem, wie die einsäurigen Alkohole den mineralischen Oxydulhydraten entsprechen, so entsprechen die mineralischen Oxydhydrate den zwei- und dreisäurigen Alkoholen; und zwar: die Oxydhydrate MO_2 , $2HO$ den zweisäurigen Alkoholen, die Oxydhydrate M_2O_3 , $3HO$ aber den dreisäurigen Alkoholen, d. h. sie entsprechen den Typen H_2O_4 und H_3O_4 , in welchen H_2 und H_3 von dem metallischen Radikal unzertrennlich vertreten werden.

Folgende Tabelle macht diese Beziehungen augenscheinlich:



worin M' ein metallisches Radikal ist, welches H ersetzt.



Die Radikale $M'M''M'''$ entsprechen augenscheinlich den Radikalen $A'A''A'''$ der einbasischen, zweibasischen und dreibasischen Säuren.

Hier folgen einige Beispiele verschiedener Oxydhydrate:



Hier wird H von K , Ca substituiert.



Hier werden H_2 von Pt und Sn substituiert.

2) $M' = K, Ca$ u. s. w.

3) $M'' = Pt, Sn$.

Dreisäurige Oxydhydrate ⁴⁾ Al_2O_3 , Cr_2O_3 , Fe_2O_3 .

Hier werden H, von Al_2 , Cr_2 , Fe_2 substituiert.

§ 6. Ebenso, wie die Säuren Anhydride geben, eben solche Anhydride geben die Alkohole und die mineralischen Oxydhydrate. Diese Anhydride der Oxydhydrate — wasserfreie Oxyde — werden durch ähnliche Formeln ausgedrückt, wie die Anhydride der Säuren, und zwar:

Die Typen $\frac{\text{H}}{\text{H}}\text{O}_2$ H_2O_2 $\frac{\text{H}_2}{\text{H}_2}\text{O}_3$.

Die Anhydride der Säuren $\frac{\text{A}'}{\text{A}}\text{O}_2$ $\text{A}''\text{O}_2$ $\frac{\text{A}''}{\text{A}''}\text{O}_3$.

Die wasserfreien Oxyde . . $\frac{\text{M}'}{\text{M}}\text{O}_2$ $\text{M}''\text{O}_2$ $\frac{\text{M}''}{\text{M}''}\text{O}_3$.

Zum Beispiel:

Wasserfreie einsäurige Oxyde. . $\frac{\text{K}}{\text{K}}\text{O}_2$, $\frac{\text{Ca}}{\text{Ca}}\text{O}_2$ etc.

Wasserfreie zweisäurige Oxyde PtO_2 , SnO_2 .

Wasserfreie dreisäurige Oxyde. $\frac{\text{Al}_2}{\text{Al}_2}\text{O}_3$, $\frac{\text{Cr}_2}{\text{Cr}_2}\text{O}_3$, $\frac{\text{Fe}_2}{\text{Fe}_2}\text{O}_3$.

§ 7. Durch Substitution des Wasserstoffs in den Oxydhydraten durch andere Metalle entstehen gemischte Oxyde, welche den gemischten Aethern ähnlich sind (*Aetheres mixti*).

Einsäurige Oxyde . . . $\frac{\text{M}'}{\text{N}}\text{O}_2$

Zweisäurige Oxyde . . $\frac{\text{M}''}{\text{NH}}\text{O}_2$ $\frac{\text{M}''}{\text{N}_2}\text{O}_2$

Dreisäurige Oxyde . . . $\frac{\text{M}'''}{\text{NO}_2}\text{O}_2$ $\frac{\text{M}'''}{\text{N}_2}\text{O}_2$ $\frac{\text{M}'''}{\text{N}_3}\text{O}_2$

worin N das Metall ausdrückt, welches ein Atom H substituiert, z. B.

$\left. \begin{array}{l} \text{Al}_2 \\ \text{K} \\ \text{H}_2 \end{array} \right\} \text{O}_3 (\text{Al}_2\text{O}_3, \text{KO}, 2\text{HO})$ $\left. \begin{array}{l} \text{Sn} \\ \text{K} \\ \text{H} \end{array} \right\} \text{O}_3 + 2\text{aq.} (\text{SnO}_2, \text{KO}, 3\text{HO})$ } sind Verbindungen solcher Art.

§ 8. Durch Substitution des Wasserstoffs der Oxydhydrate mit Säureradikalen entstehen Salze: durch vollständige Substitution neutrale, durch unvollständige Substitution basische; ähnlich dem, wie bei vollständiger Substitution des Wasserstoffs der Säuren sich neutrale, und bei nicht vollständiger Substitution sich saure Salze bilden. Die Salze, welche durch Substitution des Wasserstoffs in den Oxydhydraten durch die Radikale der einbasischen Säuren entstehen, werden folgende Formeln haben:

Die Salze der einsäurigen Oxyde: $\frac{\text{M}'}{\text{A}'}\text{O}_2$

4) $\text{M}''' = \text{Al}_2, \text{Cr}_2, \text{Fe}_2$.

Die Salze der zweisäurigen Oxyde:

basische $\frac{\text{M}''}{\text{H}_2\text{O}_2}$

neutrale $\frac{\text{M}''}{\text{A}_2}\text{O}_2$

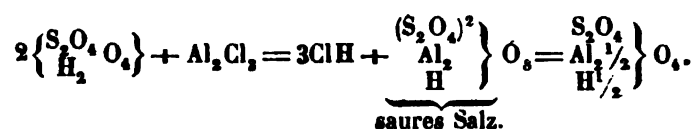
Die Salze der dreisäurigen Oxyde:

basische $\frac{\text{M}'''}{\text{H}_2\text{O}_3}$, $\frac{\text{M}'''}{\text{H}_2\text{O}_3}$

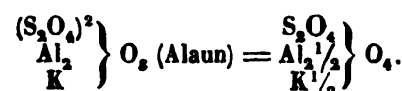
neutrale $\frac{\text{M}'''}{\text{A}_3}\text{O}_3$

Mit den zweibasischen und dreibasischen Säuren werden die Oxyde ebenfalls verschiedene Salze geben: neutrale, basische und saure, deren Formeln ähnlich den vorigen ausgedrückt werden. — Die Reaktion der doppelten Zersetzung der Säuren und der Oxyde unter einander werden wir der Anschaulichkeit wegen durch die Einwirkung der Chlorverbindungen auf die wasserhaltigen Verbindungen ausdrücken. Wenn die Chlorverbindung der Säure oder des Oxyds auf die wasserhaltige Verbindung einwirkt, dann verbindet sich das Chlor mit dem Wasserstoff und scheidet sich als Salzsäure aus und die Rückstände verbinden sich darauf zur Bildung des Salzes des Wassertypus. Hierbei erhält man, je nach der Qualität und Quantität des als HCl ausgeschiedenen Wasserstoffs, ein neutrales, saures oder basisches Salz.

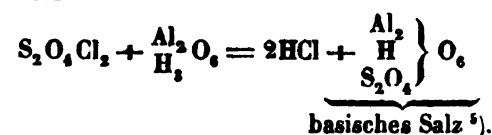
Gesetzt, dass Al_2Cl_3 (der Typus H_2Cl_2) auf 2 $\left(\frac{\text{S}_2\text{O}_4}{\text{H}_2}\text{O}_4\right)$ einwirkt, so entsteht ein saures Salz.



In diesem sauren Salze kann H durch Metalle, z. B. Kalium, ersetzt werden; es entsteht alsdann das Salz



Wenn aber $\text{S}_2\text{O}_4\text{Cl}_2$ auf $\frac{\text{Al}_2}{\text{H}_2}\text{O}_3$ einwirkt, so erhält man ein basisches Salz



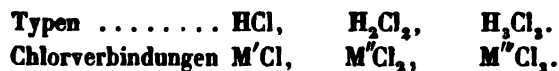
Wenn endlich 3 $(\text{S}_2\text{O}_4\text{Cl}_2)$ auf 2 $\left(\frac{\text{Al}_2}{\text{H}_2}\text{O}_3\right)$ einwirkt, oder 2 Al_2Cl_3 auf 3 $\left(\frac{\text{S}_2\text{O}_4}{\text{H}_2}\text{O}_4\right)$ einwirkt, so entsteht in beiden Fällen ein und dasselbe neutrale Salz.

5) Der Typus des Salzes hängt von dessen Eigenschaften ab: ein saures Salz bezieht sich auf den Typus der Säure, ein basisches und neutrales Salz auf den der Base.



Solche Formeln sind nicht so einfach wie die Formeln Gerhardt's, doch sind sie, meiner Ansicht nach, darum vorzuziehen, weil sie die chemischen Eigenschaften der Körper, so wie die Haupt-Reaktionen, welche die Oxyde unterscheiden, ausdrücken.

§ 9. Die Chlorverbindungen der Oxyde, entsprechen den Chloranhydriden der Säuren, und werden durch die Formeln ausgedrückt:



Zum Beispiel:

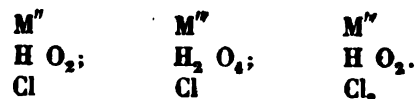
Die Chlorverbindungen

der einsäurigen Oxyde: KCl, CaCl u. s. w.

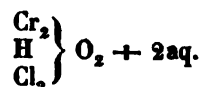
der zweisäurigen Oxyde: PtCl₂, SnCl₂

der dreisäurigen Oxyde: Al₂Cl₃, Cr₂Cl₃, Fe₂Cl₃.

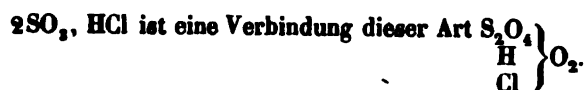
Bei der Copulation der Oxyde $\frac{\text{M}''}{\text{H}_2}\text{O}_4$ und $\frac{\text{M}'''}{\text{H}_3}\text{O}_6$ mit HCl können noch Zwischenverbindungen sich bilden, welche wegen der unvollständigen Abscheidung des Wasserstoffs entstehen; es können namentlich folgende Körper gebildet werden:



Hierher gehört z. B. die Verbindung 2Cr₂Cl₃, Cr₂O₃, 9HO, deren Formel ist:



In der organischen Chemie sind entsprechende Verbindungen bekannt, z. B. für Glycerin. Entsprechende Verbindungen für Säuren sind ebenfalls bekannt, z. B.

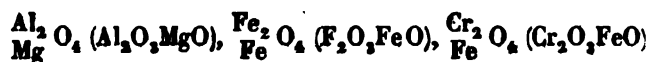


§ 10. Es ist bekannt, dass Phosphorsäure (dreibasische), indem sie H₂O₂ verliert, in einbasische übergeht und zwar: PhO₂O₆ giebt $\frac{\text{PhO}_2}{\text{H}_2}\text{O}_4$ (der Typus H₄O₄, worin PhO₂ 3H ersetzt). Aehnliche Verbindungen können Oxyde $\frac{\text{M}'''}{\text{H}_3}\text{O}_6$ geben und zwar:



woraus durch Substitution von H mittelst eines Metalls die Verbindung $\frac{\text{M}'''}{\text{N}}\text{O}_4$ entstehen kann.

Die Oxyde



sind Verbindungen solcher Art.

§ 11. Bei solcher Ansicht dieses Gegenstandes darf man annehmen, dass ein und dasselbe Metall verschiedene Mengen Wasserstoff substituiren, verschiedene Aequivalente haben kann. Z. B. in $\frac{\text{Pt}}{\text{H}}\text{O}_2$ und $\frac{\text{Pt}}{\text{H}_2}\text{O}_4$ wird H und H₂ von Pt ersetzt. Dasselbe kommt in der organischen Chemie vor, wo ebenfalls die Radikale einer und derselben Zusammensetzung verschiedene Mengen Wasserstoff ersetzen können, z. B. in $\frac{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{H}}\text{O}_2$ und $\frac{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{H}_2}\text{O}_4$ wird H und H₂ durch C₆H₅ ersetzt.

St. Petersburg, den 4 April 1857.

7. OBSERVATIONES QUAE DAM AD GENERIS TRIONYCHUM SPECIES DUAS NOVAS SPECTANTES AUCTORE J. F. BRANDT. (Lu le 29 mai 1857.)

Primum quidem Maackius et paullo serius L. Schrenckius e flumine Amure specimina nonnulla generis *Trionychis* specie reportarunt, quam cum forma Japonica a Schlegelio in *Fauna Japonica* p. 33 descripta et in *Tabula V et VII* depicta, a Bungio missionis Rossicae quondam comite e Pekingo relata, nec non cum specie javanica, quam Schlegelius in *Fauna Japonica* formam japonicam conjunxit, comparare potui. Ex hacce comparatione redundavit, formam Amurensensem, Japonicam et Javanicam tribus speciebus sibi invicem similibus quidem, sed satis diversis esse adscribendas. Qua de causa formam Amurensensem, quum primus eam Petropolin apportaverit Maackius, *Trionychis Maackii*, formam japonicam vero, quam primus descripsit Schlegelius, *Trionychis Schlegelii* nomine designare liceat.

Trionyx Maackii et *Schlegelii* cum *Trionye* javanico comparati his qui sequuntur differunt characteribus.

Spec. 1. *Trionyx Maackii* nob.

Caput parte superiore magis arcuatum quam in *Tr. javanico*, olivaceum, punctis flavis, frequentissimis, in facie ejus superiore minimis, in lateribus paullo, in mento multo majoribus ornatum (haud fasciatum vel maculis obscuris obsessum). Colli latera singulis locis aspera. Scutum dorsale in medio longitudinaliter depressum, sed subcarinatum, lateribus convexum, cute glaberrima, olivacea punctis minimis flavis vel plus minusve aurantiis picta, sicuti pedes, vestitum, margine anteriore crasso haud tuberculatum. Scuti sternalis margo posterior brevis, semilunaris, rotundatus.

Scuti dorsalis longitudo 13,9''', latitudo summa 11,3'''.

Habitat in fluminibus australioribus lateralibus Amuris, nominatim in fluvii Sungari et Ussuri, nec non in ipsius fluminis Amuris parte inter fluvios modo dictos obvia.

Fusioem speciei descriptionem in itineraio L. Schrenckii dabimus.

Spec. 2. *Trionyx Schlegelii* nob.

Trionyx stellatus seu *javanicus* var. *japonica*, Schlegel *Fauna japonica* l. l.

Caput supra olivaceum maculis singulis fuscis notatum, in rostro et vertice depressum. Ante oculum et pone oculum fascia angusta fusca. Colli glaberrimi latera fusco- et flavofasciata. Scutum dorsale in marginis anterioris medio tantum tuberculis nonnullis capiti oppositis instructum, in limbi lateribus, nec non in centri, lineis elevatis muniti, posteriore parte tuberculorum seriebus duodecim vel pluribus obsessum, olivaceo-fuscum, sed flavescente olivaceo pallido rivulatum et insimul maculis majoribus fuscis notatum. Scuti sternalis pars posterior semilunaris.

Magnitudine minor antecedente et sequente.

Patria China borealis (Bunge)* et Japonia (Siebold).

Trionyx javanicus Geoffr.

Caput fuscum, supra parce flavo-punctatum et maculis singulis fuscis notatum. Colli singulis locis asperi latera fuscescentia maculisque flavis subrotundis majoribus et minoribus obsessa. Scutum dorsale margine anteriore toto tuberculorum serie obsessum, parte posteriore tuberculorum seriebus quatuor munitum. Scuti sternalis pars posterior subcordata.

Speciebus antecedentibus major.

Patria Insula Java.

8. NOCH EIN WORT ÜBER DEN *Neft-deghil* IN BEZUG AUF S. 269 DER NO. 17 DES XV. BANDES VOM *Bulletin de la Classe physico-mathématique*. VON K. v. BAER. (Lu le 1 mai 1857.)

In der oben bezeichneten Stelle findet sich eine Art Reclamation des Hrn. W. Staatsr. Eichwald gegen eine Aeusserung von mir. Nur weil von einigen Lesern diese Reclamation als eine Widerlegung in der Sache betrachtet werden könnte, scheint es mir passend, noch ein Wort darüber zu sagen.

Ich hatte in den Kaspischen Studien No. VI. gesagt, ich begriffe nicht wie ein Naturforscher (Herr Eichwald) den *Neft-deghil* die beste feinste Naphtha nennen könne — und

erfahre nun, dass hier ein Druckfehler sich eingeschlichen habe, und »reinste feste Naphtha« hat gesagt werden sollen. Ich hatte den Druckfehler nicht errathen, sehe aber nicht ein, was in der Sache geändert wird. Mir schien der *Neft-deghil* die Beimischung, der Schmutz der Naphtha, also nicht selbst Naphtha. Die Erläuterung des Wortes stammt auch nicht von mir. Ich befragte um die Bedeutung desselben den am Gymnasium zu Astrachan angestellten Lehrer der Tatarischen Sprache, einen gebornen Tataren, der nicht nur in den Gegenden des Naphtha-Gebrauches geboren ist, sondern fortwährend in ihnen lebt. Er liess das fragliche Wort in drei verschiedenen Dialecten der Türkischen Sprache niederschreiben, und erklärte die beiden letzten Sylben bedeuteten eine Negation. Ich übersetzte also die Türkische Benennung, indem ich, um möglichst genau das Wort nachzubilden, auch im Deutschen die Negation folgen liess, in Naphtha-los. Hr. Staatsr. Eichwald sagt jetzt, dass man »durchaus nicht« so übersetzen könne. Nun, so übersetze man: *Nicht-Naphtha*, nach der Schreibart meines Türkischen Gewährsmannes. Das Wort soll aber nach Autorität von Mirza Kazem-Beg *Neftdä-ghil* geschrieben werden und »wörtlich in der Naphtha Koth oder Lehm« heissen. Beide Les- und Uebersetzungs-Arten bestätigen aber, dass meine Ansicht durchaus die des Volkes ist. Dass »Naphtha-Koth« nicht für Naphtha gehalten wird, scheint in die Augen springend, und dass ein Stoff, welcher *Nicht-Naphtha* heisst, auch wohl nicht Naphtha ist, wird man auch wohl zu glauben geneigt sein.

Uebrigens wird ja nur eine chemische Untersuchung nachweisen können, in welcher Beziehung diese Substanz zur Naphtha steht. Ich würde auch diese kurze Aeusserung für überflüssig gehalten haben, wenn es nicht zweckmässig erschienen wäre nachzuweisen, dass die Berichtigung die sprechendste Bestätigung meiner Ansicht ist.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

M. Brandt a été élu membre de la Société: *Der mikroskopische Verein* à Giessen.

Le Comité Scientifique du Ministère de la Marine a nommé M. Fritzsche son Membre-Correspondant.

La Société Américaine Géographique et Statistique de New-York a élu M. Middendorff comme membre honoraire.

Émis le 6 juin 1857.

Ci-joint un supplément.

* *Trionyx* von Pekingem eodem anno accepimus quo Schlegelius et Temminckius *Amphibia Faunas Japonicas* publicaverunt.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 9. Sur la nébuleuse d'Orion. O. STRUVE. NOTES. 9. Sur la préparation du glauberite par voie humide et sur une seconde combinaison du sulfate de soude avec le sulfate de chaux. FRITZSCHE.

MÉMOIRES.

9. SUR LA NÉBULEUSE D'ORION; PAR M. OTTO STRUVE. (Extrait.) (Lu le 27 mars 1857.)

Il y a trois ans que mon père a présenté à l'Académie un mémoire de M. Liapounov, alors Directeur de l'Observatoire de Kazan, contenant les résultats de ses observations sur la nébuleuse d'Orion. Ce travail, quelque excellent qu'il fût sous le rapport de l'exactitude des observations et de la rigueur des calculs, demanda quelques changements de rédaction avant d'être donné à la publicité. Malheureusement à peu près à la même époque M. Liapounov se vit obligé, par des raisons de santé, de quitter sa place. Cette circonstance a amené un long retard dans la publication du mémoire; ce ne fut qu'en hiver passé que M. Liapounov, à une visite à Poulkova, me pria de me charger de la rédaction définitive. Mon voyage à l'étranger et les expéditions géographiques de l'été m'obligèrent de remettre encore à l'automne l'exécution du désir de mon excellent ami. Maintenant j'ai l'honneur de retourner à l'Académie le mémoire de M. Liapounov, dans une forme qui me paraît qualifiée pour la publication dans nos recueils. Autant que possible j'ai conservé les expressions mêmes de M. Liapounov, et notamment, dans la partie peut-être la plus intéressante de son mémoire, qui traite de la nature de la nébuleuse, je n'ai introduit que quelques légères corrections de style; car ici, dans une matière aussi difficile, il est de nécessité que chaque critique puisse recourir aux expressions de l'astronome lui-même

qui a fait les observations. Dans d'autres parties du travail, particulièrement dans celles qui traitent de la détermination des positions relatives des étoiles situées dans la nébuleuse, j'ai pris plus de libertés et autorisé par M. Liapounov, j'y ai introduit de tels changements qui m'ont paru utiles pour donner plus de clarté à son exposé, en y ajoutant des notes dans des cas où mon opinion différa essentiellement de celle de l'auteur.

Cette révision du travail de M. Liapounov ne pouvait manquer de renouveler en moi un vif intérêt pour l'objet dont il traite. Il m'excita d'abord à comparer de mon côté les travaux exécutés par d'autres astronomes sur le même objet, et puis à confronter avec le ciel, les résultats auxquels ils étaient parvenus. Par ces moyens j'ai rassemblé les matériaux qui ont servi de base au mémoire, dont j'ai l'honneur de présenter maintenant à l'Académie les résultats principaux. — Dans les premiers chapitres je donne, comme supplément au travail de M. Liapounov, une critique des catalogues d'étoiles situées dans la nébuleuse, qui ont été fournis par MM. Herschel, Lamont, Bond père, et Lassell. Par rapport à l'exactitude des positions, il n'y a pas de doute que le catalogue de M. Liapounov l'emporte sur tous les autres, pour la plénitude il cède de beaucoup à celui de Sir J. Herschel, travaillé sous la latitude plus favorable et le beau climat du Cap. Les travaux de MM. Lamont et Lassell, quelque utiles qu'ils soient sous d'autres rapports, ne s'entendent que sur la partie centrale de la nébuleuse; la catalogue enfin de M. Bond, étant travaillé sans système et évidemment avec peu de soin, est d'une valeur très équivoque. Tous ces astronomes ont donné de différentes désig-

nations aux étoiles qu'ils ont observées, ce qui, ajouté à la circonstance qu'ils ont employé tous de différentes unités ou systèmes des coordonnées *), rend la comparaison extrêmement difficile. Par cette raison j'ai jugé utile de composer à l'aide des différents matériaux rassemblés, un catalogue général qui donne pour toutes les étoiles, au nombre de 154, dont l'existence au ciel a pu être vérifiée à l'aide de la lunette de Poulkova, les positions qui m'ont paru les plus exactes, en y ajoutant les concordances des autres catalogues. Vu que toutes ces étoiles, à l'exception de quatre seulement, se trouvent dans le catalogue de Sir J. Herschel, j'ai conservé ici les mêmes numéros, par lesquels cet illustre astronome a désigné les étoiles. Pour les grandeurs, dont l'échelle varie aussi dans les différents catalogues, j'ai suivi la notation introduite par mon père, en m'appuyant sur mes propres observations et sur celles de M. Liapounov, qui avait formé son estimation des grandeurs dans la même école. Je ne doute pas que, dans des conditions atmosphériques plus favorables, le nombre des étoiles perceptibles dans notre lunette, ne pourrait encore être augmenté considérablement, mais il paraît que le catalogue donné suffit complètement pour le but principal, de servir de base aux délinéations de la nébuleuse.

Dans la dernière partie de mon mémoire je donne les résultats de mes observations sur la nébuleuse d'Orion, et j'entre en recherches sur la question de savoir, si cette nébuleuse a subi des changements visibles dans la dernière période des observations. Cette question est une des plus épineuses que puisse présenter l'astronomie pratique. La difficulté est produite en partie par la circonstance, que notre jugement sur cette masse confuse de nébulosités se modifie considérablement d'après la force optique et même le grossissement de la lunette employée, que beaucoup dépend de la transparence de l'atmosphère et de l'état des images; d'un autre côté la difficulté est considérablement augmentée par la nécessité de reproduire graphiquement les formes bizarres de la nébuleuse, auxquelles des descriptions verbales ne pourraient aucunement suffire.

Si l'on regarde les différentes représentations graphiques que nous possédons aujourd'hui de la nébuleuse d'Orion, parmi lesquelles la dernière de Sir J. Herschel se distingue

*) M. Liapounov donne dans son catalogue des différences en R exprimées en arc et des différences en déclinaison, Sir John Herschel, des différences en R , exprimées en temps et des différences en distance polaire exprimées en parties de son micromètre, M. W. Bond des différences en R exprimées en arc et des distances polaires également en secondes du grand arc, M. Lassell des distances en secondes et des angles de position. M. Lamont enfin ne donne que les angles de position et les distances mutuelles de quelques peu d'étoiles, exprimées en révolutions de son micromètre, dont la valeur n'est pas connue. Tous les astronomes, à l'exception de M. Lamont, s'accordent à rapporter les positions des étoiles observées à celle de θ Orionis, l'étoile principale du trapèze. Le travail de M. Lamont ne doit pas être regardé comme entièrement achevé.

par l'exécution la plus soignée, il paraît presque impossible de résister à l'idée que cette nébuleuse est dans un état de changement presque continu. Mais cette impression disparaît en grande partie dès qu'on a vu la nébuleuse sous différentes conditions atmosphériques ou optiques, qui nous la présentent plus ressemblante tantôt à l'une, tantôt à l'autre de ces représentations. Néanmoins presque tous les astronomes qui ont étudié la nébuleuse pendant un temps plus prolongé, s'accordent à signaler des particularités qu'ils croient devoir attribuer à des changements réels. Tel est surtout le jugement de William Herschel après avoir poursuivi la nébuleuse pendant 37 ans. Il dit positivement, en 1811, que les nébulosités qu'il avait distinctement reconnues en 1774 autour de deux petites étoiles, ont disparu avec le temps et que la direction du *Proboscis major* a visiblement changé dans cet intervalle. Également Sir John Herschel, en comparant entre elles ses propres observations de 1824 et 1837, y trouve des différences qu'il ne croit pouvoir expliquer autrement que par des changements effectifs dans la distribution de la matière nébuleuse. Un jugement analogue porte M. W. Bond qui, en effet, paraît avoir voué beaucoup plus de soin à la représentation graphique de la nébuleuse qu'aux positions des étoiles. Enfin M. Liapounov, sans vouloir émettre une opinion décisive, signale un grand nombre de discrepancies dans les différentes représentations, qu'il paraît difficile à concilier sans admettre de changements réels. M. Lassell ne s'est pas occupé de cette question, mais il fait dans son mémoire un énoncé de la plus haute importance, savoir qu'avec son puissant télescope sous le beau climat de Malte et par le meilleur état de l'atmosphère, il n'y avait pas la moindre trace d'une résolution de la matière nébuleuse en groupes d'étoiles. Cet énoncé consigne à la classe des déceptions optiques toutes les soi-disant résolutions de cette nébuleuse, telles que quelques astronomes, comme M. Lamont à Munich et nouvellement encore M. Secchi à Rome les ont cru apercevoir avec des moyens optiques certainement inférieurs à ceux de M. Lassell. Des déceptions analogues sont malheureusement très répandues: elles sont nourries en partie par le désir de quelques observateurs de faire valoir la force optique de leurs instruments, en partie par la supposition préconçue que le ciel ne contient que des mondes dont la création est entièrement achevée. C'est pour des raisons de cette nature que la belle théorie de William Herschel sur la transition successive des nébuleuses irrégulières à l'état stellaire a trouvé dans les derniers temps quelques adversaires. Ces adversaires s'appuient surtout sur l'assertion que toutes les nébuleuses soient résolubles ou déjà résolues en amas d'étoiles, en attribuant cet effet à l'immense force optique du gigantesque télescope de Lord Rosse. Mais le dernier mémoire de cet illustre savant, de 1850, réduit cette assertion à sa véritable signification. Nous voyons que du nombre de 2400 nébuleuses environ, qui existent sur la partie du ciel visible en Irlande, 17 seulement ont été jusque-là étudiées soigneusement par Lord Rosse, que, de ce dernier nombre,

5 seulement lui ont offert des apparences de résolubilité et qu'une seule à peine a été effectivement résolue par lui et cela en partie. Nulle part dans son mémoire nous ne trouvons mentionné qu'il ait résolu encore d'autres nébuleuses. Lord Rosse, il est vrai, croit à la résolubilité générale des nébuleuses, mais, comme observateur consciencieux, il n'a jamais prétendu d'avoir résolu effectivement un nombre de nébuleuses suffisant pour changer sensiblement le rapport entre les nombres de nébuleuses et d'amas d'étoiles, que nous connaissons par les travaux des Herschel.

On prétend également que la grande nébuleuse d'Andromède soit résolue en étoiles par la force optique du réfracteur de Cambridge U. S., dont les dimensions égalent entièrement celles de la lunette de Poulkova. Mais le mémoire de M. George Bond, qui a été la source de cette résolution prétendue, dit seulement dans une note que cet astronome estime le nombre des étoiles répandues sur les trois degrés carrés, qu'occupe cette nébuleuse, à 1500, nombre qui n'excède pas celui qu'à égale distance de la voie lactée nous voyons en moyenne sur le même espace dans toutes les directions du ciel. Je remarque à cette occasion que dans la voie lactée elle-même, j'ai compté par exemple 65 étoiles qui se trouvaient au champ de notre lunette avec λ Cygni, en y employant le grossissement II, dont le champ n'a que 8' de diamètre. Dans cette direction nous aurions donc sur un espace égal à celui qu'occupe selon M. Bond la nébuleuse d'Andromède, environ 13000 étoiles, sans que cette contrée nous présente dans la lunette, et même dans les lunettes considérablement plus faibles que la nôtre, la moindre ressemblance avec une nébuleuse. Aussi M. Bond, en parlant de la partie centrale, la plus luisante de la nébuleuse d'Andromède, dit expressément qu'il n'a pu découvrir aucune trace de résolubilité. La prétendue résolution n'est donc, dans ce cas, qu'une interprétation erronée de quelques mots écrits par l'auteur en guise de note, dans l'intention de relever toute la difficulté de déterminer, par des mesures micrométriques, les positions de toutes les étoiles dispersées sur la nébuleuse.

Voici maintenant les résultats principaux de mes propres observations sur la nébuleuse d'Orion, et les conclusions qu'il paraît justifié d'en déduire. En les publiant j'ose exprimer l'espoir qu'elles engageront d'autres astronomes établis dans des stations plus favorables à l'observation de cette nébuleuse, que Poulkova, à continuer les observations sur la même voie, afin de corroborer et d'étendre, par des recherches indépendantes, les résultats auxquels je suis parvenu. Je garderai dans cette publication la même nomenclature pour les différentes parties de la nébuleuse, que Sir John Herschel a introduite par son mémoire de 1826. Je remarque pourtant que cette nomenclature ne me paraît guère suffisante à l'époque actuelle, parce que les différentes parties comprises sous la même désignation, offrent tant de variations dans les formes et l'éclat, qu'il est souvent né-

cessaire de recourir à des descriptions très détaillées pour bien désigner l'objet dont on parle.

Le catalogue de Sir John Herschel (Cape Obs. pag. 28) donne pour la partie centrale de la nébuleuse, la région Huyghenienne, à côté des 6 étoiles appartenantes au trapèze, une liste de 5 petites étoiles désignées par les numéros 51, 57, 75, 78 et 88. Lorsqu'en automne dernier je dirigeais pour la première fois notre lunette sur la nébuleuse, dans la belle nuit du 30 octobre, je pus voir très distinctement quatre de ces cinq étoiles. La seule étoile 78 n'était pas discernible et il fallait supposer pour le moment, qu'en effet elle fût trop faible pour être aperçue dans notre lunette par l'hauteur de 25° à laquelle s'élève tout au plus la nébuleuse dans notre latitude. Pour les quatre autres étoiles j'estimais dans cette nuit les grandeurs suivantes:

88 grand. (12).

51 " (12. 13).

75 " (12. 13).

57 " (13).

A côté de ces quatre étoiles j'aperçus du premier coup d'œil encore une étoile, plus proche du trapèze que les autres étoiles, et que je désignerai par *s*. D'après mon estimation elle était dans cette nuit plus brillante que 51, mais un peu plus faible que 88. Des mesures micrométriques donnaient sa position par rapport à θ Orionis $\Delta\alpha = -7,3$, $\Delta\delta = -27,6$. Cette étoile ne se trouve ni dans le catalogue d'Herschel, ni dans aucun autre catalogue, si ce n'est dans les observations de M. Lamont, par lequel une étoile a été mesurée à peu près dans la même direction par rapport à θ , mais dont la distance a été estimée considérablement trop grande.

Neuf jours plus tard, le 8 novembre, l'étoile *s* fut à peine visible, tandis que les autres 4 étoiles avaient gardé de très près les mêmes relations de leurs éclats. Cependant je pouvais la reconnaître encore ce jour et également encore le 2 décembre, mais ce dernier jour sa grandeur ne pouvait être estimée aucunement au dessus de 13,5, dernière limite de visibilité dans notre lunette. Les étoiles de comparaison étant, dans ces jours, restées facilement visibles, une variabilité d'éclat était donc prouvée pour l'étoile *s*.

Plus tard le 20 janvier et le 21 février 1857 je n'ai pu reconnaître aucune trace de l'étoile *s*, mais le 1 mars elle reparut, étant alors du même éclat que 57. Dans les jours immédiatement suivants le 1 mars, le mauvais temps m'empêchait de faire des observations jusqu'au 18 mars. Ce dernier jour *s* fut estimé d'un éclat intermédiaire entre ceux de 88 et 51, mais considérablement plus proche de 88; le 20 mars je l'estimai même plus forte que 88. Depuis ce jour elle commençait de nouveau à s'affaiblir; le 23 mars elle était encore plus proche de 51 que de 57, le jour suivant, le 24 mars, elle était déjà plus faible que 57. Des nuages m'ont empêché de continuer les observations pendant les premiers jours après la dernière date, et lorsque le ciel s'était éclairci de nouveau, le crépuscule avait déjà fait de

tels progrès qu'il imposa la fin à ces observations pour ce printemps.

En partant des grandeurs assignées, le 30 octobre, aux étoiles de comparaison, nous déduisons les grandeurs suivantes de s aux différents jours d'observation.

1856 octobre 30	$s = 12,3$.	1857 mars 1	$s = 13,2$
• novembre 8	13,5.	• 18	12,1
• décembre 2	13,5.	• 20	11,9
1857 janvier 20	} pas visible.	• 23	12,7
• février 21		• 24	13,2

Ces nombres étant déduits de la comparaison avec des étoiles d'à peu près le même éclat, pourraient paraître exactes en dedans des limites de l'exactitude, avec laquelle les grandeurs absolues de ces étoiles de comparaison ont été estimées. Mais voilà qu'une nouvelle difficulté s'élève; c'est qu'il y a des indications très fortes qui nous font supposer, que les étoiles de comparaison elles-mêmes soient sujettes à des changements bien considérables de lumière.

La première de ces étoiles qui éveilla le soupçon de variabilité fut 75, mais ce ne fut que dans les derniers jours de mes observations que le soupçon passa à l'état de certitude. Le soir du 1 mars l'étoile fut si faible qu'elle ne put être reconnue que par moments; le 18 mars elle fut de très près de la même grandeur, car, quoique je l'aie reconnue distinctement ce jour, je trouve dans mon journal la note qu'elle était considérablement plus faible que 57, la plus petite parmi les autres étoiles de comparaison. Deux jours plus tard, au contraire, le 20 mars elle était plus grande que 57 mais plus faible que 51. Il paraît que dans l'intervalle entre le 20 et le 23 mars, elle avait encore augmenté un peu en éclat, car j'ai noté le dernier jour que sa grandeur s'approchait plus de celle de 51 que de celle de 57. La nuit suivante, mars 24, elle était de nouveau plus faible que 57. — Ces observations ne laissent subsister aucun doute sur la variabilité dans l'éclat de cette étoile, si ce n'est que les deux étoiles 51 et 57 qui ont servi de points de repère, aient subi elles-mêmes des changements d'intensité. Mais supposé même que la dernière condition ne soit pas remplie, la grande difficulté que j'ai éprouvée de voir 75 dans les nuits de mars 1 et 18, tandis que les autres étoiles restaient facilement visibles, serait une preuve suffisante de sa variabilité. De ces observations nous devons pourtant conclure que, pour cette étoile, les plus grandes différences de l'éclat ne s'élèvent guère qu'à un seul degré de notre échelle des grandeurs. Vu qu'elle n'a jamais disparu entièrement dans notre lunette, la limite inférieure de sa grandeur doit être estimée à 13,5 et dans son plus grand éclat nous ne l'avons jamais vu surpasser 12,5.

L'une des deux étoiles 51 et 88 est également sujette à des variations d'intensité. Pendant toute la durée de mes observations de cet hiver 88 avait constamment paru la plus forte de toutes les 5 étoiles mentionnées du catalogue d'Herschel, mais dans la dernière nuit, mars 24, il n'y

avait point de doute qu'elle n'était considérablement plus faible que 51. Je ne suis pas entièrement sûr à laquelle des deux étoiles attribuer ce changement, mais n'ayant pas noté exprès qu'aussi la relation entre 51 et 57 avait visiblement changé, je suis incliné à croire que 88 soit l'étoile variable.

Dans l'entrée j'ai déjà mentionné que dans la belle nuit du 30 octobre je ne pouvois apercevoir pas la moindre trace de l'étoile 78 du catalogue d'Herschel. Elle restait invisible c.-à-d. au delà de la portée de notre lunette jusqu'au 20 mars. Ce jour je croyais l'apercevoir par moments, mais encore je ne fus pas tout à fait sûr du fait et ce ne fut que le dernier jour, mars 24, que je l'ai reconnue tout distinctement, de sorte que j'en pouvais déterminer la position par estime. Par conséquent nous devons conclure que, dans la dernière période de mes observations, l'éclat de cette étoile allait en augmentant.

Nous avons donc, dans la région Huyghénienne, sur une aire d'à peine trois minutes carrées, au moins quatre étoiles variables et il y a lieu de supposer, que des observations continuées augmentent encore considérablement le nombre d'étoiles variables situées dans le même espace. La sixième étoile du trapèze, par exemple, offre des indications très fortes de variabilité. Dans les années précédentes j'étais parfaitement d'accord avec la remarque faite dans le mémoire de M. Lassell, que cette étoile fût au moins aussi luisante que la cinquième étoile, mais cet hiver je devais l'estimer considérablement plus faible. Peut-être cette variabilité servirait-elle aussi d'explication à la circonstance remarquable que cette sixième étoile, même après sa découverte par Sir J. Herschel, n'a jamais été vue par mon père dans la lunette de Dorpat, tandis que la cinquième étoile y fut observée toujours sans difficulté.

Probablement aussi deux ou trois étoiles, vues et mesurées par M. Lamont en 1837, devront être comptées parmi les étoiles variables; car il n'y a aucune raison à supposer que des étoiles distinctement vues dans la lunette de Munich, si elles ont gardé le même éclat, soient trop faibles pour être aperçues à Poulkova. La différence de 11 à 12 degrés dans la latitude ou dans l'élévation de l'astre au dessus de l'horizon, est sans doute tout à fait compensée par la force optique supérieure de la lunette de Poulkova. — Enfin il y aurait lieu, peut-être, de supposer que plusieurs étoiles indiquées, mais plutôt soupçonnées qu'observées par De Vico, M. Bond et d'autres, dans le voisinage immédiat du trapèze, et dont nous n'avons pu retrouver aucune trace, seront trouvées avec le temps appartenir à la même catégorie des étoiles variables.

L'existence de tant d'étoiles variables sur un si petit espace dans la partie centrale de la nébuleuse qui, par ses formes bizarres, son étendue et son éclat, occupe la première place parmi les nébuleuses, et par cela même a dirigé sur elle, depuis des siècles, l'attention particulière des astronomes, doit nous conduire en premier lieu à la supposition que ces phé-

nomènes soient intimement liés avec la nature mystérieuse de ce corps merveilleux. Mais peut-être nos connaissances des étoiles variables en général et particulièrement des phénomènes de variabilité dans les étoiles minimes, ne sont pas encore assez avancées pour admettre des conclusions tout à fait rigoureuses. Il y a encore plusieurs questions à résoudre avant que nous puissions dire qu'en toute probabilité les changements observés dans l'éclat de ces étoiles doivent être supposés dépendants des procédés qui s'opèrent dans la nébuleuse elle-même. Entre autres il sera d'un haut intérêt de savoir si la limite de la région où se trouvent de si nombreuses étoiles variables, s'étend au delà de la région Huyghénienne, du foyer, pour ainsi dire, de la nébuleuse, ou si les autres parties de cet astre nous offrent des phénomènes analogues. Pour le moment nous ne posons sous ce rapport que des données très peu suffisantes. Les grandeurs relatives données dans l'excellent catalogue de M. Lassell, et comparées aux grandeurs observées par M. Liapounov dans les années immédiatement précédentes à l'époque des observations de M. Lassell, offrent partout un accord tellement parfait que nous sommes conduits à la conclusion que, dans le bref intervalle qui sépare ces deux séries d'observations, aucun changement important ne s'est opéré dans la grandeur moyenne d'aucune des étoiles communes aux deux astronomes. L'accord est un peu moins satisfaisant si nous comparons le catalogue de Sir J. Herschel avec ceux de MM. Lassell et Liapounov, mais les différences dans les grandeurs estimées, réduites à la même échelle, ne surpassent pas encore les limites des erreurs admissibles des estimations. Dans un cas spécial pourtant il y a des raisons très fortes à supposer une variabilité réelle de l'éclat. L'étoile No. 20 du catalogue de M. Lassell, vue également par M. Liapounov, est la seule étoile observée par ces deux astronomes en commun, que nous ne rencontrons pas dans le catalogue d'Herschel. La position de cette étoile par rapport à θ Orionis a été trouvée $\Delta\alpha = + 320,1$, $\Delta\delta = - 184,0$. Si nous considérons tous les soins que Sir J. Herschel a voués à la confection de son catalogue, les nombreuses vérifications auxquelles il l'a soumis, il paraît impossible d'admettre qu'il n'ait pas remarqué une étoile assez brillante pour être distinctement vue dans la lunette de Kazan, une étoile qui par sa position dans une partie très remarquable de la nébuleuse, au coin de l'angle formé par l'inflexion soudaine du *Proboscis major* vers le Sud, n'aurait certainement pas manqué d'attirer son attention particulière. Nous devons donc supposer que dans l'intervalle des observations de Sir J. Herschel et de M. Liapounov, de 1837 à 1850 cette étoile avait augmenté considérablement en éclat. Cette supposition d'un éclat variable de cette étoile est encore appuyée par le fait qu'en dernier hiver elle appartenait au nombre des objets les plus difficiles à reconnaître dans la lunette de Poulkova, étant sans doute considérablement plus faible que plusieurs autres étoiles qui n'avaient pas été distinctement vues à Kazan.

La comparaison du catalogue de M. Bond avec les trois autres, nous aurait conduit à plusieurs conclusions divergentes de celles que nous venons d'énoncer, mais aussi sous le rapport des grandeurs ce catalogue ne paraît pas être travaillé avec assez de soin pour y puiser plus que des indices très vagues.

En admettant que les changements rapides, observés dans l'éclat de plusieurs étoiles situées dans la région Huyghénienne, soient en dépendance de la nature de la nébuleuse elle-même, il y aurait lieu de supposer que peut-être nous serions en état d'apercevoir également des changements dans les apparences de la nébuleuse elle-même c.-à-d. dans l'éclat et dans la distribution de la matière nébuleuse proprement dite. Mais les observations de ce genre sont malheureusement sujettes à tant d'illusions, que nous ne pouvons être assez circonspects par rapport aux conclusions à en déduire. Je ne crois pas que la méthode suivie par d'autres astronomes dans des recherches sur cette question, et qui consistait dans la comparaison de représentations graphiques de la nébuleuse, faites à différentes époques par différents individus, puisse jamais nous conduire à des conclusions élevées au dessus de chaque doute. La force optique des télescopes, la transparence de l'atmosphère dans les différentes stations, les particularités des yeux de l'astronome, le degré d'expérience et de talent dans les représentations graphiques de ce genre, toutes ces circonstances jointes à l'effet de l'imagination de la part de l'observateur, sont des facteurs aptes à nous entraîner dans des conclusions erronées et qu'il restera toujours très difficile, si non impossible, à éloigner dès qu'on procède par la dite méthode. Peut-être qu'en continuant les recherches pendant des siècles d'après la même méthode, il serait possible de découvrir, s'ils existent, des changements de nature progressive, mais jamais nous ne serons en état de reconnaître de cette manière des changements qui se produisent en brefs intervalles, et ce sont justement des changements rapides, peut-être périodiques, qu'il faut attendre de voir, à juger d'après les changements rapides observés dans l'éclat des étoiles. Dorénavant nous aurons donc à diriger notre attention particulièrement sur des changements rapides, et sans doute nous parviendrons beaucoup plus vite au but à l'aide d'observations comparatives de l'éclat et des formes de quelques parties signalées de la nébuleuse, exécutées autant que possible sans interruption par le même observateur, que par la comparaison de représentations graphiques générales faites par différents astronomes à différentes époques. Nous aurons à concentrer les observations sur quelques parties spéciales et devons éviter de les étendre sur toute la nébuleuse à la fois.

C'est ainsi que j'ai essayé de procéder pendant l'hiver dernier et quoique très peu favorisé par le temps, je me tiens pour justifié, si déjà maintenant j'ose annoncer au public astronomique que, par rapport à différents points, j'ai gagné

une impression très forte de changements considérables qui se sont opérés dans l'espace comparativement bref qu'embrassent mes observations. Cependant en appréciant toutes les illusions auxquelles les observations de ce genre sont exposées, je n'ose pas regarder les changements que je crois avoir remarqués, comme des faits positifs acquis à la science, tant qu'ils n'auront pas obtenu une confirmation ultérieure, surtout de la part des astronomes établis dans des climats plus favorables à ces observations et pourvus de lunettes assez fortes pour ce but. Dans le désir d'obtenir cette confirmation j'ai l'honneur de recommander à leur attention les parties suivantes de la nébuleuse:

- 1) La baie qui s'étend de l'extrémité boreale du *Sinus Gentili*, tel qu'il est dessiné par Herschel, dans la direction du trapèze. Cette baie a été indiquée pour la première fois dans le dessin de M. Lamont, mais à peu près à la même époque elle m'a pas été aperçue par Sir J. Herschel (Cape Obs. pag. 32 (69)). En automne dernier cette baie m'a paru d'une noirceur égale à celle du *Sinus Gentili* lui-même, mais au mois de Mars je l'ai vu remplie de matière nébuleuse très peu inférieure en éclat aux parties environnantes de la région Huyghénienne.
- 2) Le pont nébuleux qui en apparence s'étend à travers le *Sinus magnus*, avec un point de lumière concentrée au milieu. Sir J. Herschel a représenté ce pont, sans le point lumineux et ne s'étendant qu'à peine sur la moitié du *Sinus*. Le dessin de M. Lamont ne contient que de faibles traces du pont et M. Bond, à ce qui paraît, ne l'a pas vu point du tout; enfin M. Liapounov l'indique dans la forme d'un promontoire avec une forte condensation de la lumière à son extrémité. Dans cet hiver il m'a paru tantôt plus ressemblant au dessin de M. Herschel tantôt à celui de M. Liapounov, mais toujours beaucoup plus étendu vers le bord austral, de sorte qu'un jour entre autres par de bonnes images je ne pouvais pas reconnaître aucune interruption du pont.
- 3) La masse nébuleuse autour et près de l'étoile 75 du catalogue d'Herschel. Cette masse m'a paru être sujette à des changements très considérables d'intensité.
- 4) Un canal étroit qui en apparence connecte, à peu près en ligne droite, l'espace noir autour des étoiles 76, 80 et 84 du catalogue d'Herschel avec le bord boréal du *Sinus magnus*, où il a son embouchure près de la base du pont nébuleux, du côté suivant. Ce canal n'a jamais été représenté par aucun autre astronome. Il fut distinctement vu le 24 mars, mais quoiqu'il n'y eût pas le moindre doute par rapport à son existence en général, je ne pouvais pas me convaincre s'il était interrompu ou non en passant près de l'étoile 87. Dans des occasions précédentes, où j'avais très soigneusement examiné la même partie de la nébuleuse, je n'ai jamais reconnu une trace de ce canal. -- L'espace autour des

trois étoiles nommées m'a paru tantôt tout à fait noir, tantôt rempli d'une matière nébuleuse, mais même dans les cas où cette nébulosité était la plus forte, l'espace était toujours très distinctement défini, et couvert d'une lumière uniforme sans aucune gradation sensible, telle qu'elle est représentée dans le dessin de M. Herschel.

Mon journal d'observations contient encore plusieurs autres indications de changements soupçonnés, mais dans aucun autre cas je ne jugeais pas le soupçon aussi fondé que dans les quatre cas cités. En remettant donc leur publication à une autre occasion, peut-être après une confirmation ultérieure, j'ajouterai seulement que les observations de cette année m'ont fait en général l'impression, que la partie centrale de la nébuleuse d'Orion est dans un état presque continu de changements ou de fluctuations de lumière. Même avec les images les plus nettes et les plus tranquilles les apparences de la nébuleuse n'étaient jamais un jour parfaitement d'accord avec celles du jour suivant ou de quelque autre jour. Au contraire, si les images n'étaient pas assez bonnes pour bien discerner toutes les particularités, on était quelquefois tenté à supposer qu'au moins dans l'apparition générale la nébuleuse ne soit sujette à aucun changement.

Pour épargner des efforts inutiles à des astronomes non pourvus de très puissantes lunettes, je ferai remarquer encore, qu'en effet des moyens optiques de première qualité sont requis pour apercevoir des changements dans la gradation de lumière tels que je les ai vus. Selon mon opinion des lunettes à moins de 10 pouces ouverture, au moins si elles ne sont pas supportées par un état extraordinairement favorable de l'atmosphère, seront guère d'une portée suffisante.

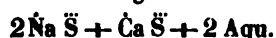
N O T I S.

9. UEBER DIE BILDUNG VON GLAUBERIT AUF NASSEM WEGE UND UEBER EIN ZWEITES DOPPELSALZ AUS SCHWEFELSAUREM NATRON UND SCHWEFELSAUREM KALKE; VON J. FRITZSCHE. (Lu le 15 mai 1857.)

Beim Abdampfen der Lösung des Rückstandes von der Bereitung der Salzsäure nach der von Gregory vorgeschlagenen vortrefflichen Methode¹⁾ beobachtete ich die Ausscheidung eines in feinen prismatischen Nadeln kristallisirten Produktes, welches, unter dem Mikroscope betrachtet, grosse Aehnlichkeit mit Gypskristallen zeigte. Als ich jedoch diese Kristalle unter dem Mikroscope mit Wasser zusammenbraachte, fand ich sogleich, dass sie keinesweges Gyps seien, sondern diesen nur als Bestandtheil enthalten; sie lösten sich nämlich allmählig auf, noch ehe aber ihre Auflösung vollendet war, bildeten sich schon in ihrer nächsten Nähe neue Kristalle und diese wuchsen eben so schnell als jene verschwanden, bis nach wenigen Augenblicken der ganze Process vollendet war, und nun keine Veränderung mehr eintrat. Die neuen

1) Ann. d. Ch. u. Ph. XL. p. 375.

Kristalle, ebenfalls Prismen, und zwar theils einzelne, theils bündelförmig oder sternförmig gruppirte, liessen sich schon durch die sehr häufigen charakteristischen Zwillinge als Gypskristalle erkennen und erwiesen sich auch bei der chemischen Untersuchung als solche; aus der Auflösung aber kristallisirte beim Eintrocknen schwefelsaures Natron und ich hatte es also mit einer Doppelverbindung von schwefelsaurem Natron mit schwefelsaurem Kalke zu thun. Da nun, wie man aus H. Rose's Untersuchungen über den Glauberit²⁾ ersieht, eine solche Verbindung auf nassem Wege darzustellen bisher nicht gelungen war, habe ich mich bemüht die Zusammensetzung der von mir erhaltenen auszumitteln. Dass die Analyse keine genauen Resultate geben konnte, geht schon aus der Unmöglichkeit hervor, so feine Kristallnadeln, welche sich bei der Berührung mit Wasser zersetzen, mechanisch von aller anhängenden Mutterlauge zu trennen; um dies aber doch möglichst vollständig zu erreichen habe ich sie nach dem Einsaugen der Mutterlauge durch mehrmals erneutes Fliesspapier mit Alcohol angefeuchtet, und dann zwischen Fliesspapier gerieben bis dieses keine Feuchtigkeit mehr von ihnen aufnahm, wodurch ich ein trockenes Präparat von unveränderten Eigenschaften erhielt, welches auf folgende Weise analysirt wurde. 1,000 Grm. wurde bei $+180^{\circ}$ C. getrocknet und verlor dabei 0,080 Grm. oder 8 p. C. Wasser; bei weiterem Erhitzen fand nun kein Gewichtsverlust mehr statt. Die rückständigen 0,920 Grm. wurden mit Wasser übergossen und nach vollkommener Zersetzung der ausgeschiedene Gyps auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen und geglüht; er wog 0,225 Grm. Die vom Gyps abfiltrirte Lösung wurde zuerst mit oxalsaurem Ammoniak gefällt, wodurch 0,050 Grm. kohlsaurer Kalk erhalten wurde; diese entsprechen 0,068 schwefelsaurem Kalke, dessen Gesamtmenge also 0,293 Grm. oder 29,3 p. C. betrug. Aus der vom oxalsauren Kalke abfiltrirten Flüssigkeit wurde die Schwefelsäure durch Baryt gefällt, und 1,157 Grm. schwefelsaurer Baryt erhalten, welcher 0,397 Grm. Schwefelsäure entspricht; nach Abzug von 0,040 Schwefelsäure für den in der Auflösung als schwefelsaures Salz enthalten gewesen Kalk bleiben 0,357 Grm. oder 35,7 p. C. an Natron gebundene Schwefelsäure, und der Rest als Natron angenommen; dessen direkte Bestimmung mir hier überflüssig erschien, beträgt 27,0 p. C. Diese Zahlen stimmen so nahe als nur möglich mit den nach der Formel



berechneten überein, welche ich demnach als den richtigen Ausdruck der Zusammensetzung des Doppelsalzes annehme.

			In 100 Theilen.	
berechnet.			gefunden.	
2 Na S	1780,958.	62,31.	$\left\{ \begin{array}{l} 27,27 \text{ Na} \\ 35,04 \text{ S.} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 27,0 \text{ Na} \\ 35,7 \text{ S.} \end{array} \right.$
Ca S	852,401.	29,82.		29,3.
2 Aqu.	224,96.	7,87.		8,0.
	<u>2858,319.</u>	<u>100,00.</u>		<u>100,0</u>

²⁾ Pogg. Ann. XCIII. p. 606.

Aus der Betrachtung dieser Zahlen ergibt sich, dass das Salz einen kleinen Ueberschuss an Schwefelsäure enthielt, der sich auch durch den Geschmack zu erkennen gab; dieser nur höchst unbedeutende Ueberschuss rührt aber nur von einer Verunreinigung mit etwas saurem schwefelsaurem Natron her und es kann kein Zweifel darüber obwalten, dass in die Zusammensetzung des Salzes nur neutrales schwefelsaures Natron eingeht.

Um zu ermitteln, in wiefern die Gegenwart eines sauren Salzes zur Bildung der neuen Verbindung nothwendig sei, habe ich eine Reihe von Versuchen angestellt, welche nicht nur dargethan haben, dass das neue Doppelsalz auch aus ganz neutralen Lösungen mit Leichtigkeit erhalten werden kann, sondern auch zur Darstellung von Glauberit auf nassem Wege geführt haben, ein Resultat, welches zu erhalten sich H. Rose vergebens bemüht hat.

Beide Doppelsalze bilden sich, wenn man Gyps in feinvertheiltem Zustande mit einer concentrirten Lösung von schwefelsaurem Natron erhitzt; es hängt dann von der grösseren oder geringeren Concentration der Lösung, von der Temperatur, und von der Dauer des Erhitzens ab, welche Verbindung man vorzugsweise erhält. Wenn man 50 Th. Glauberzalt mit 25 Theilen Wasser übergiesst, in welches man 1 Th. durch Fällen bereiteten und bei der gewöhnlichen Temperatur getrockneten Gyps eingerührt hat, und nun unter fortwährendem Umrühren erhitzt, so löst sich anfangs nur das schwefelsaure Natron auf, ohne auf den Gyps sichtbar einzuwirken. Schon bei ungefähr $+80^{\circ}$ C. aber fängt die Flüssigkeit an breiartig dick zu werden, und durch das Mikroskop erkennt man als Ursache dieser sehr auffallenden Veränderung die Ausscheidung einer grossen Menge feiner Kristallnadeln, welche an die Stelle der vollkommen verschwundenen Gypskristalle getreten sind und die Flüssigkeit gleichsam schwammartig aufgesogen enthalten. Durch Filtriren durch ein heisses Filter und Pressen zwischen erhitztem Fliesspapier und heissen Ziegelsteinen gelang es mir nun zwar, die Mutterlauge grossentheils von den Kristallnadeln zu trennen, allein das eine dünne blattartige, zusammenhängende Masse bildende Präparat gab bei einer vorläufigen Analyse einen ungleich grösseren Gehalt an schwefelsaurem Natron als obiges; da ich aber aus der vollkommenen Aehnlichkeit des Ansehens seiner Kristalle mit dem einer auf gleiche Weise in stark saurer Lösung sich bildenden Verbindung schliessen zu müssen glaube, dass beide eine gleiche und zwar die oben angegebene Zusammensetzung haben, so erkläre ich jenes Resultat der Analyse aus der Unmöglichkeit, die überaus feinen Kristallnadeln von einer so concentrirten Glaubersalzlösung hinreichend zu trennen.

Fährt man mit dem Erhitzten der obenerwähnten breiartigen Flüssigkeit weiter fort, so bemerkt man sehr bald das Auftreten neuer, ebenfalls mikroskopischer, Kristalle zwischen den Nadeln, und beim Kochen verwandelt sich gewöhnlich nach und nach die ganze Menge der Nadeln in diese neuen Kristalle, welche das Ansehen von Rhomboëdern haben. Dabei verliert die Flüssigkeit allmählig ihre breiar-

tige Beschaffenheit, die neuen Kristalle setzen sich in ihr schnell zu Boden und durch Abgiessen der überstehenden Flüssigkeit, rasches Filtriren des Bodensatzes und Pressen oder Reiben zwischen Fliesspapier kann man diese Kristalle fast vollständig von anhängender Mutterlauge trennen. Bei ihrer Darstellung kann man die Bildung der Nadeln ganz oder wenigstens grossentheils vermeiden, wenn man eine grössere Menge Wasser, z. B. eben so viel als schwefelsaures Natron anwendet; in einer solchen Lösung geht gewöhnlich mit dem feinvertheilten Gypse bis zum Kochen keine sichtbare Veränderung vor, beim Kochen aber verwandelt er sich bald vollständig in die erwähnten Kristalle, welche jedoch gewöhnlich bedeutend kleiner sind als die aus den Nadeln allmählig sich bildenden.

Dieselben Resultate erhält man, wenn man statt neutraler Lösungen saure anwendet, und selbst bei grossem Ueberschusse von Säure erhält man nur neutrale Produkte. Wenn man z. B. in einem Gemische von 1 Th. käuflicher englischer Schwefelsäure mit 2 Th. Wasser so viel schwefelsaures Natron auflöst, als es bei der gewöhnlichen Temperatur aufnehmen kann, so erhält man eine Flüssigkeit, welche den feinvertheilten Gyps bei ungefähr $+80^{\circ}$ C. vollständig in das nadelförmige Doppelsalz umwandelt, und welche man zuweilen sogar eine geraume Zeit bei der Siedhitze erhalten kann, ohne dass eine Umwandlung der Nadeln statt findet. Verdünnt man aber diese Flüssigkeit, während des Kochens unter Umrühren durch Einspritzen von Wasser aus einer Spritzflasche, so wandeln sich bald die Nadeln vollständig in die anderen Kristalle um, und man kann sich auf diese Weise beliebig die eine oder die andere Verbindung verschaffen. Da nun die Mutterlauge von beiden bei der gewöhnlichen Temperatur nicht kristallisiert, so ist eine solche saure Flüssigkeit zur Darstellung der Präparate deshalb viel geeigneter als eine neutrale, weil sie eine viel vollständigere Trennung der Kristalle von der Mutterlauge als diese zulässt.

Die auf diese Weise zu erhaltenden Nadeln einer Analyse zu unterwerfen, habe ich für überflüssig gehalten, weil ich ihre Bildung aus derselben Flüssigkeit, welche die Verbindung $2\text{Na}\text{S} + \text{Ca}\text{S} + 2\text{Aqu.}$ geliefert hatte, im Vereine mit der Uebereinstimmung des übrigen Verhaltens als hinreichenden Beweis für eine gleiche Zusammensetzung ansehe.

Die rhomboëderartigen Kristalle haben sich bei der Analyse als Glauberit erwiesen; sie sind wasserfrei und erleiden beim Glühen keinen Gewichtsverlust. 2,500 Grm. wurden mit Wasser übergossen und nachdem die Zersetzung vollständig erfolgt war, die von dem ausgeschiedenem Gypse abfiltrirte Flüssigkeit zur Trockne verdampft. Der geglühte Rückstand betrug 1,350 Grm. oder 54,0 p. C.; er bestand aus schwefelsaurem Natron mit einer geringen Beimengung von Gyps, welche beim Wiederauflösen in wenig Wasser grossentheils zurückblieb und 0,040 Grm. oder 1,6 p. C. betrug. Die Lösung gab beim Fällen mit oxalsaurem Ammoniak noch einen Niederschlag, welcher 0,016 Grm. oder 0,64 p. C. Gyps entsprach und nach Abzug dieser beiden Mengen erhält man für die Menge des schwefelsauren Natrons 51,76 p. C. Die Rechnung nach der Formel $\text{Na}\text{S} + \text{Ca}\text{S}$ verlangt 51,09 p. C. und es kann also über die Zusammensetzung des Doppelsalzes nach dieser Formel kein Zweifel obwalten.

Da der in der Natur vorkommende Glauberit dem hemiprismatischen Systeme angehört, so sind auch die künstlichen mikroskopischen Kristalle zweifelsohne nicht Rhomboëder,

wie es unter dem Mikroskope scheint, sondern verkürzte Prismen. Ich erhielt sie höchstens von $\frac{1}{50}$ Linie, oft aber auch kaum von $\frac{1}{100}$ Linie Durchmesser.

Das Verhalten des Wassers zum Glauberit ist ein anderes je nachdem derselbe geglüht worden ist oder nicht, und zwar findet dies auf ganz gleiche Weise sowohl beim künstlichen als auch beim natürlichen von Villarubia statt. Das nichtgeglühte Doppelsalz ist durchsichtig; unter dem Mikroskope mit Wasser zusammengebracht sieht man dasselbe ungefähr eben so sich allmählig auflösen und dabei gleichzeitig Kristalle von schwefelsaurem Kalke sich abscheiden, wie ich dies bei dem anderen Doppelsalze oben beschrieben habe. Zuerst erscheinen die Kristalle wie angefressen, sehr bald aber entstehen in ihrer Nähe, sowohl auf ihnen aufsitzend als auch um sie herum, kleine Gypskristalle, welche schnell wachsen und sich theils dicht neben den verschwindenden Kristallen des Doppelsalzes zu sternförmigen oder bündelförmigen Aggregaten, theils in einiger Entfernung von ihnen zu einzelnen Individuen ausbilden, von denen letztere namentlich zuweilen eine den Durchmesser der künstlichen Glauberitkristalle um mehr als das Doppelte übersteigende Länge erreichen. Hat man dabei eine zur Auflösung des schwefelsauren Natrons nicht hinreichende Menge Wassers genommen, oder liegen viele Kristalle nebeneinander, so verschwinden sie oft nicht vollkommen, und es bleiben zwischen den Gypskristallen abgerundete, aber immer noch durchsichtige Reste von ihnen zurück; durch Bewegen der Flüssigkeit oder Zusatz von etwas mehr Wasser verschwinden aber auch diese schnell und vollständig.

Anders verhält sich das geglühte Doppelsalz, welches schon im trocknen oder mit Alcohol befeuchteten Zustande sich durch seine Undurchsichtigkeit und durch die rauhe Oberfläche der Kristalle von dem ungeglühten wesentlich unterscheidet; auch die Cohäsion der Kristalle ist durch das Glühen bedeutend vermindert worden, indem sie nach demselben sich weit leichter zwischen zwei Glasplatten zerreiben lassen als vorher, und es hat daher durch das Glühen eine Veränderung im Aggregatzustande der Kristalle stattgefunden. Beim Uebergiessen mit Wasser behalten die geglühten Kristalle entweder ihre Form ganz oder theilweise bei, oder sie zerfallen ganz oder theilweise zu einem feinen, nur eine undeutliche kristallinische Struktur zeigenden Pulver. Hier wird ohne Zweifel nur das schwefelsaure Natron gelöst, während der schwefelsaure Kalk skelettartig ungelöst zurückbleibt; auch von ihm löst sich zwar eine kleine Menge auf, welche sich beim Verdampfen als wasserhaltige Kristalle wieder absetzt, allein sie ist verhältnissmässig sehr gering und die gebildeten Gypskristalle sind ungleich kleiner als die aus dem wasserhaltigen Doppelsalze entstehenden.

Dieses Verhalten berechtigt uns zu zwei Schlüssen; erstens: dass der Glauberit von Villarubia auf nassem Wege gebildet sein muss, und zweitens: dass der geglühte Glauberit kein Doppelsalz mehr ist, oder mit anderen Worten, dass seine beiden Bestandtheile nicht mehr chemisch mit einander verbunden, sondern nur noch mechanisch nebeneinander gelagert sind. Letzteres findet auch auf das zuerst beschriebene Doppelsalz seine Anwendung, welches nach dem Glühen dieselbe Verschiedenheit beim Behandeln mit Wasser zeigt, wie der Glauberit.

Émis le 11 juillet 1857.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 4 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 10. Analyse du Pélicanite. OUCHAKOFF. CORRESPONDANCE. 1. Lettre de M. ERMANN de Berlin à M. LENZ. BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

NOTES.

10. ANALYSE DU PÉLICANITE; PAR OUCHAKOFF.
(Lu le 29 mai 1857.)

M. Feofilaktoff, professeur à l'université de Kiev, a bien voulu me donner un échantillon d'un minéral, nommé Pélicanite et formant la base du granite-opaloïde des districts de Berditchev, de Lipovetz et d'Ouman (gouvernement de Kiev).

Le Pélicanite que j'ai soumis à l'analyse, présentait une masse amorphe, d'une faible couleur verdâtre, d'une cassure conchoïdale terne, translucide sur les bords, rayant le spath calcaire et rayé par le spath fluor. Mouillé d'eau il dégage l'odeur caractéristique de l'alumine. Il éclate au feu du chalumeau en devenant blanc, mais il ne fond pas même sur les arêtes aigues. Mouillé de cobalt il acquiert une couleur bleu-foncée. Chauffé dans un matras de verre il dégage l'eau. Fondu sur le charbon, avec de la soude, il se dissout lentement dans la solution de la potasse caustique, en laissant intacts des grains de quartz, incrustés dans le minéral en petites macules, à peine perceptibles à l'oeil nu.

L'acide chlorhydrique ne dissout pas le Pélicanite. Sa pesanteur spécifique (déterminée sur un échantillon de 0,3915 grammes) est = 2,256.

100 parties de ce minéral ont donné à l'analyse,

	non séchés	séchés	oxygène	
SiO ₂	= 67,87%	69,20%	36,56	21.
PO ₅	= 0,16	0,16		
Al ₂ O ₃	= 20,10	20,49	9,59	} 6.
Fe ₂ O ₃	= 0,39	0,39	0,11	
CaO	= traces			
MgO	= 0,47	0,50	0,20	} 4.
HO	= 8,17	8,35	7,41	
KO	= 0,28	0,28		
Eau hydr.	= 1,94	—		
	99,38	99,37		

D'après l'analyse ci-dessus; la composition de ce minéral peut être exprimée très approximativement par la formule dualistique suivante



qui correspond à

	en 100 parties
2Al ₂ O ₃	= 1281,6 22,46%
7SiO ₂	= 3973,2 69,64
4HO	= 450,0 7,88
	5704,8 99,98

Si la partie non dissoute dans la potasse caustique ne

renferme que du quartz, 100 parties de Pélicanite, sechées à 100%, présenteront:

Silice = 10,30%	oxygène	
SiO ₂ = 58,90	31,11	9.
PO ₅ = 0,16		
Al ₂ O ₃ = 20,49	9,59	9.9 3.
CaO = traces		
Fe ₂ O ₃ = 0,39	0,11	
MgO = 0,50	0,20	
KO = 0,29		
HO = 8,35	7,41	2.
Total	99,38	

En considérant le quartz comme mélangé mécaniquement au Pélicanite, ce minéral peut être exprimé d'une manière beaucoup plus simple conforme à la vérité par la formule du cymolite



ne se distinguant de la formule trouvée anciennement pour ce dernier minéral, que par un seul équivalent d'eau. M. Eichwaldt, par des raisons qui me sont inconnues, rapporte le Pélicanite à l'orthoclase en masse? il en forme une variété de ce dernier voyez: (Орнотогнозия Г. Эйхвальда и пр. page 266). M. le professeur Feofilaktoff, de son côté, prétend que le minéral dont je viens de donner l'analyse, est une opale (О кристаллических породах губернии Киев., Вол. и Пол. page 17), en ajoutant que la faible cohésion des molécules du minéral, son manque d'éclat et la propriété de happer à la langue, dépendent de l'incomplète formation de la masse et non de sa destruction. Il me semble que M. Feofilaktoff est dans l'erreur, et qu'au contraire, l'analyse et les propriétés du Pélicanite, ainsi que ceux des cymolites (entr'autres de celui d'Ekatérinovka, dans le district d'Alexandrovka, au gouv. d'Ekatérinoslav), confirment puissamment la probabilité de leur formation, aux dépens de la destruction des feldspaths.

En résumé, je considère le *Pélicanite* comme un minéral produit par la *décomposition des feldspaths*, et très semblable au cymolithe Steiermark, et autres minéraux de cette espèce, que M. Naumann rapporte aux géolithes amorphes, contenant de l'eau.

CORRESPONDANCE.

1. LETTRE DE M. LE PROFESSEUR ERMANN DE BERLIN, À M. LENZ. (Lu le 15 mai 1857.)

Dans la séance de 15 mai 1857, MM. Kupffer et Lenz ont présenté à la Classe physico-mathématique le rapport suivant au sujet d'une lettre qui a été adressé par M. Ermann à M. Lenz.

Hr. Professor Ermann in Berlin hat einem von uns in einem Briefe eine Uebersicht zweier von ihm in seinem Archiv publicirten Abhandlungen mitgetheilt und die Bitte hinzugefügt, die Akademie möge entweder einen Auszug dieser seiner Abhandlungen in ihre Schriften aufnehmen oder, was ihm noch lieber wäre, ein Gutachten über den Inhalt derselben abgeben.

Von der Classe beauftragt, unsere Meinung über diesen Wunsch des Hrn. Dr. Ermann auszusprechen, nehmen wir uns die Freiheit, Folgendes zu berichten:

In der ersten Abhandlung, welche unter dem Titel: «Ueber Boden- und Quellentemperatur und über die Folgerungen, zu denen Beobachtungen derselben berechtigen» in dem Bd. IX des Archivs für wissenschaftliche Kunde Russlands erschienen ist, zeigt der Verfasser, dass die trefflichen Temperaturbeobachtungen für verschiedene Tiefen des Erdbodens, welche zu Edinburgh, Brüssel, Upsala u. s. w. angestellt worden sind, der Fourier'schen Theorie vollkommen entsprechen und dass die von Forbes und Quetelet hervorgehobene Nichtübereinstimmung auf einer ungenügenden Behandlung dieser Beobachtungen, zum Behufe der aus ihnen hergeleiteten Schlüsse, beruht. Ferner weist Ermann in dieser Abhandlung nach, dass man Quellentemperaturen nicht gleichbedeutend mit Bodentemperaturen nehmen müsse. Man kann nicht anders als die grosse Gewandtheit des Verfassers anerkennen, mit welcher er die periodischen Functionen auf Erscheinungen der Erdwärme anwendet, so wie den beharrlichen Fleiss bewundern, mit welchem die zeitraubenden Rechnungen durchgeführt sind. Da nun diese sorgfältige Rechnung auf ein reichlich vorhandenes Material verwandt worden ist, so können wir nicht anders als anerkennen, dass die von Hrn. Ermann gewonnenen Resultate ein grosses Gewicht haben und das Irrige in den Folgerungen, welche Forbes und Quetelet aus demselben Material herleiteten, genügend darthun.

Die zweite Abhandlung hat ein mehr specielles Interesse für uns in Russland; sie ist erschienen unter dem Titel: «Klima von Tobolsk» und giebt zuerst für diesen Ort den analytischen Ausdruck für die jährlichen Temperaturänderungen an der Oberfläche, für den die nöthigen Constanten aus 16jährigen Beobachtungen von Dr. Albert bestimmt wurden. Nimmt man nun an, dass die Zunahme der Erdtemperatur mit der Tiefe nach demselben Gesetze erfolgt, wie an anderen Orten, für welche diese Zunahme genau bestimmt ist, so bedarf es nur noch eines Coëfficienten K für die Fortleitungsfähigkeit des Bodens, um einen Ausdruck für die Temperatur des Bodens in jeder Tiefe und für jeden Jahrestag zu finden. Um diesen Leitungscoëfficienten zu bestimmen, stand aber Hrn. Ermann nur eine einzige Beobachtung zu Gebote, welche von ihm selbst in der Tiefe von 28,1 Par. Fuss im October 1828 angestellt wurde; aus ihr leitet er einen Werth von K ab, welcher 9 mal grösser ist als der kleinste, und über 2 mal grösser als der grösste für andere Gegenden gefundene Werth derselben Grösse; hiernach wäre die Leitungsconstante für Tobolsk ungewöhnlich gross, gegen die anderer Orte. Er will die Bestätigung dieses Factums auch an Erscheinungen an der Vegetation wahrnehmen und glaubt, dass dieser grosse Leitungscoëfficient nicht Tobolsk allein angehört, sondern überhaupt dem Innern der Continente.

Indem wir auch in dieser Abhandlung der analytischen Gewandtheit des Verfassers alle Gerechtigkeit widerfahren lassen, so müssen wir doch bemerken, dass alle Rechnung nicht im Stande ist die Mangelhaftigkeit des Materials an Beobachtungen zu ersetzen. Alle diese Schlüsse Ermann's sind auf einer einzigen Beobachtung begründet, die er mittelst des Erdbohrers angestellt hat; wir erfahren nicht genau, in welcher Art sie ausgeführt wurde, ob nicht ein zufälliger, selbst bedeutender, Fehler begangen werden konnte, für den bei einer einzigen

Beobachtung doch immer ein gerechter Zweifel in uns zurückbleibt, besonders wenn diese eine Beobachtung ein Resultat giebt, welches von allen anderen bisher erhaltenen so stark abweicht. Auch die aus der Vegetation hergenommenen Gründe für den grossen Werth von K in Tobolsk scheinen uns keineswegs genügend. Wir glauben daher, dass die Abhandlung des Hrn. Ermann in dieser Beziehung noch gar keinen Schluss erlaubt, sondern höchstens auf das Wünschenswerthe fernerer Beobachtungen in dieser Beziehung hindeuten kann; und eben in der Absicht, die Aufmerksamkeit künftiger Reisender auf diesen Punkt hinzulenken, scheint es uns passend, den Brief des Hrn. Ermann wörtlich, nur mit Weglassung alles unwissenschaftlichen Inhalts desselben, im Bulletin zu veröffentlichen. Ein ausführlicher Auszug einer schon vor fünf Jahren gedruckten Abhandlung scheint uns um so weniger nöthig, als ein solcher bereits in der in Berlin publicirten periodischen Schrift: „Die Fortschritte der Physik“ geliefert worden ist.

Den 17. Mai 1857.

Brief des Prof. Ermann in Berlin an den Akademiker Lenz.

Berlin den 20. Januar 1857.

Aus der Zeit her, wo wir in St. Petersburg abwechselnd und beziehungsweise Wärmeausstrahlung, Salzwasserausdehnung u. m. a. tractirten, ist es Dir vielleicht Erinnerung, dass ich Temperaturen des Bodens kennen zu lernen beabsichtigte und später auch mit Hülfe eines Bergbohrers vom Ural mehrfach abgelesen habe. — Eine dieser Ablesungen, welche 1828, October 20, 5, bei 58° 12' N. Br. und 65° 56' O. v. Par., d. h. in Tobolsk, für eine um 28,6 Par. Fuss unter der Erdoberfläche (197 Par. Fuss über dem Meere) gelegene Bodenschicht, — die Temperatur +1° 80 R. ergab, wird zuletzt als Veranlassung, und deren Erklärung nebst merkwürdigen Consequenzen werden als Resultate der Untersuchungen erscheinen, über die ich jetzt referire.

1) Ueber Boden- und Quellentemperatur, und über die Folgerungen, zu denen Beobachtungen derselben berechtigen.

(Conf. Archiv für wissenschaftl. Kunde von Russland IX, 33 — 130 und resumirt in: Die Fortschritte der Physik im J. 1852. Bd. VIII, S. 734.)

Bodentemperatur. Sowohl Forbes als Quetelet hatten bekannt gemacht, dass die vortrefflichen Beobachtungen von Bodentemperaturen bei Edinburgh, bei Brüssel, bei Upsala u. s. w. der Fourier'schen Theorie dieser Erscheinung „in mehreren Punkten“ widersprächen. — In meiner genannten Abhandlung wird bewiesen, dass diese angeblichen Widersprüche zwischen der Theorie und der Beobachtung auf einem Irrthum, d. h. auf Vergleichung der Beobachtungen mit Etwas, was von der Theorie durchaus nicht verlangt wird, beruhen, und es wird sodann für zwei Orte, von denen die Beobachtungszahlen vorhanden sind, [d. h. die Werthe von v , wenn man mit v die Werthe der zu Tiefen u und zu Zeiten t gehörigen Bodentemperaturen bezeichnet] deren vollständige Uebereinstimmung mit der Differenzialgleichung:

$$\frac{dv}{dt} = K \left(\frac{d^2v}{du^2} - \frac{2}{Ru} \cdot \frac{dv}{du} \right)$$

[wenn R den Erdradius, K die Temperaturleitungsconstante bedeutet, und mit der Bedingung: für $u = 0$, $v =$ den beobachteten Lufttemperaturen an der Erdoberfläche] nachgewiesen. Für Craigleith bei Edinburgh und für Upsala habe ich durch Bestimmung von je zwei Zahlen (K und $\beta =$ Zunahme der mittleren Bodentemperatur für die Tiefeneinheit) den für diese Orte gültigen Ausdruck der Lufttemperatur zu vortrefflicher Darstellung sämtlicher in beliebigen Tiefen und zu beliebigen Zeiten in ihrem Boden beobachteter Temperaturen geschickt gemacht.

Neben diesem empirischen Beweise für die Darstellbarkeit der Luft- und der Bodentemperaturen an einem Orte durch einerlei Ausdruck:

$$v = m + \beta u + \left\{ a_v e^{-u \sqrt{\frac{\pi v}{4K}}} \sin \left(\frac{\sqrt{\pi v}}{4} t + A_v - u \sqrt{\frac{\pi v}{4K}} \right) \right\}$$

(in welchem t die Jahreslänge in der Einheit von t , — v die Reihe der natürlichen Zahlen, — $m, a_v, A_v, \dots$ Constanten der Lufttemperaturen bezeichnen,) wird eine ebenso grundlose als dennoch allgemein verbreitete Behauptung widerlegt. Sowohl in den Werken von Forbes und Quetelet, als nach diesen in den Compendien sind „Geschwindigkeiten der Wärme in einem bestimmten Boden: 1 Par. Fuss in 5 bis 7 Tagen bei Zürich, in 6 Tagen bei Leith, in 6, 5 und 3 Tagen an drei Stellen bei Edinburgh) angegeben. Es wird nun in der in Rede stehenden Abhandlung nachgewiesen, dass diese Angaben vollkommen sinnlos sind und zugleich die Art angegeben, wie man durch das falsche Raisonnement, durch das diese angeblichen Geschwindigkeiten der Wärme erhalten worden sind, aus denselben Beobachtungen auf eine n mal grössere Geschwindigkeit der Wärme zu schliessen habe, wenn n eine beliebige Zahl bedeutet.

Quellentemperaturen. Wird die Temperatur eines aus dem Boden fliessenden Wassers, d. h. einer Quelle in der Tiefe u und zur Zeit t mit V bezeichnet, so dass für $u = 0$, $V =$ Temperatur der atmosphärischen Niederschläge für die Zeit t sei, ferner mit v , so wie bisher, die Bodentemperaturen, mit w der zur Tiefe u und zur Zeit t gehörige Wassergehalt des Bodens: so ergiebt sich die Differentialgleichung:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{2a_v v}{w} - \frac{2a_v V_1}{w} + \frac{\gamma}{w} \cdot \frac{dw}{du} \frac{dV}{du}$$

$$V_1 = V + \frac{1}{4} \frac{d^2 V}{du^2}$$

und für die Praxis auch hinlänglich nahe: $V_1 = V$, wo a und γ nach der Oertlichkeit zu bestimmende Constanten bedeuten.

Obgleich es in dieser allgemeinen Gestalt nicht gelingt, die Function V zu bestimmen, so ist doch leicht zu erweisen, dass niemals: 1) weder

$$v = V,$$

noch 2)

$$\int_0^i \frac{1}{v} v dt = \int_0^i \frac{1}{V} V dt$$

sein könne. Diess heisst aber: weder eine momentane Quellentemperatur darf der gleichzeitigen Bodentemperatur für dieselbe Tiefe gleich angenommen werden, noch auch die jährliche Mitteltemperatur einer Quelle gleich der jährlichen Mitteltemperatur des Bodens in gleicher Tiefe. Dieselben zwei Resultate werden sodann noch bewiesen A) durch Integration der obigen Differenzialgleichung für V , unter einer besonders vereinfachenden Annahme über die Function w . Das Resultat ist:

$$V = \frac{2a}{w} e^{-\frac{2a}{w}t} \int_0^t \frac{2a}{w} dt + C e^{-\frac{2a}{w}t}$$

und für $t = T$ ist V = einer gegebenen Function von T zur Bestimmung der Constante C ; woraus wiederum folgt: V verschieden von v . B) Durch Vergleichung von 12 beobachteten Quellentemperaturen mit den Temperaturen des Bodens, aus dem sie ausflossen, in Fällen, wo diese letzteren gut bekannt waren. Sie ergaben immer:

$$v \geq V$$

und

$$\int_0^{\frac{i}{\pi}} v dt \geq \int_0^{\frac{i}{\pi}} V dt.$$

Tief durchdrungen von der auch in wissenschaftlichen Dingen vorhandenen Anwendbarkeit des: *errare humanum est*, kann man natürlich nicht wünschen, dass die Urheber der im Vorstehenden erwähnten Irrthümer wegen derselben irgendwie molestirt werden; da es aber andererseits nicht gut ist, dass man 1) fortfährt von Geschwindigkeiten der Wärme zu sprechen, wenn diese etwas so Sinnloses sind, wie ich behaupte, und 2) fortfährt Quellentemperaturen und Bodentemperaturen als etwas Gleichbedeutendes aufzuführen, während sie wirklich ganz heterogen sind — so wird gewünscht, dass die vorgenannte Abhandlung nicht unbeachtet bleibe.

3) Das Klima von Tobolsk.

In dieser Abhandlung ist zuerst aus Beobachtungen der Lufttemperatur, d. h. Beobachtungen von v für $u = 0$, welche 16 Jahre hindurch, drei mal täglich, von Dr. Albert angestellt worden sind, ein Ausdruck $v' = f(t)$ für $u = 0$ abgeleitet. Ein Werth von v , der bei $u = 28,6$ Par. Fuss und $t = 1828$ October 20,5 von mir beobachtet worden ist, lässt sich nun mit diesem $v = f(t)$ für $u = 0$, nur durch den Zahlwerth $K = 3,726$

bei Zeiteinheit = 1 Sonnentag

• Tiefeneinheit = 1 Par. F.

vereinigen, wobei $\beta = \frac{1}{95}$ nach dem Mittel der bisherigen Bestimmungen dieser Grösse vorausgesetzt ist, und

durch $K = 3,95$ mit $\beta = \frac{1}{146}$

$$K = 3,36 \quad \beta = \frac{1}{57}$$

d. h. den beiden extremen Werthe, welche bis jetzt für β vorgekommen sind.

Mit derselben Einheit der Zeit und der Tiefen sind nun jetzt überhaupt constatirt:

für Paris $K = 0,6793$ Poisson

- Edinburgh in Sandstein. . $K = 1,8244$ } **Ermann u. Forbes**
- Sand. $K = 0,713$ Forbes
- Trapp. $K = 0,546$ Forbes
- Upsala $K = 0,4063$ Ermann
- Tobolsk . . Chloritlehm $K = 3,726$ Ermann

Die gegen die meisten europäischen von ganz enormer Grösse erscheinende Leitungsconstante des Tobolsker Bodens verdient nun wohl eine neue und der St. Petersburger Akademie überaus leichte Prüfung durch Beobachtung. Zu einer solchen aufzufordern ist ein Hauptzweck gegenwärtiger Zeilen und ich erlaube mir, in demselben Sinne zu verweisen: auf pag. 639 — 652 der Abhandlung in Ermann's Archiv, T. XII, wo eine Fehlerdiscussion ergibt, dass man 2591 gegen 1 wetten kann für: K (Tobolsk) $> 1,82$ und so gut als ∞ gegen 1 für: K (Tobolsk) $> 0,41$, — so wie ferner auf die pag. 653 u. folg. enthaltene Anwendung der Resultate über die Tobolsker Leitungsconstante auf die Vegetationsfähigkeit des Bodens bei diesem Orte.

Durch diese letzteren Seiten wird man sich, wie ich glaube, überzeugen, dass die Existenz der Pflanzen, die bei Tobolsk bekannt sind, ganz unerklärlich sein würde, wenn der dortige Boden das Klima von Upsala, oder auch nur das mittlere europäische Klima besässe — dass aber eben diese Pflanzen grade so gut, wie man es sieht, gedeihen müssen, wenn das Klima daselbst wirklich so ist, wie es meine Beobachtung ergibt.

Ohne der ordentlichen Discussion vorzugreifen, welche ich mir für die entsprechenden Verhältnisse einiger ostsibirischen Orte vorbehalte, macht es doch jetzt schon ein vorläufiges *aperçu* äusserst wahrscheinlich, dass bei -6° Mitteltemperatur die bereits bekannte Stärke des Coëfficienten a' in dem Ausdrucke für $u = 0$: $v = m + a' \sin \left(\frac{V\pi}{t} t + A' \right) + \dots$ nicht allein ausreichen würde, um den Boden zur Erhaltung von vielen und sogar tief wurzelnden Sommergewächsen (sogar das Getraide wurzelt gewöhnlich 12 bis 15 Fuss tief) so geschickt zu machen, wie wir ihn wirklich sehen, sondern dass es auch dort eines grossen K zur Erklärung dieser sichtbaren Effecte der Sonne bedürfen wird.

Es ist daher bereits sehr wahrscheinlich, dass man den Satz, den ich hier für Tobolsk erwähnt habe, dereinst so erweitern wird:

In dem Ausdruck der Luft- und Bodentemperaturen:

$$v = m + \beta u + \sum \left\{ a_v e^{-u \sqrt{\frac{\pi v}{k}}} \sin \left(\frac{\pi v}{l} t + A_v - u \sqrt{\frac{\pi v}{k}} \right) \right\}$$

findet sich K für Orte im Innern der Continente grösser als bei gleicher Bodenbeschaffenheit für Orte an den Rändern der Continente.

Bekanntlich ist K *ceteris paribus* der specifischen Wärme des Bodens umgekehrt proportional. Vorstehender Satz lautet also auch: der Boden im Innern der Continente verhält sich gegen den an den Rändern so, als ob er eine kleinere specifische Wärme habe. Ich habe S. 665 u. folg. der erwähnten Abhandlung daran erinnert, dass 1) die mittleren Lufttemperaturen (m des vorstehenden Ausdrucks), 2) die Coefficiente a' (in eben diesem Ausdruck) sich von den Küsten gegen das Innere der Continente ebenfalls so verhalten, als ob der Boden in derselben Richtung an specifischer Wärme abnähme. Statuirt man einstweilen für eine der Theorie nach wirkende Grösse den Ausdruck scheinbare specifische Wärme, so kann man nun drei Thatsachen unter diesem einen Satz zusammenfassen: Auf der Erde ist die scheinbare specifische Wärme eines Bodens um so kleiner, je weiter dieser Boden vom Meere absteht.

Zwischen den zwei unter dem Namen der Isothermie bekannten Thatsachen, welche sich unter diesem Satze begreifen lassen (ich meine das Wachsen von m und das von a' gegen das Innere der Continente), und zwischen der hier zum ersten Male erwähnten dritten Thatsache (dem Wachsen von K in der genannten Richtung) ist jedoch ein bedeutender Unterschied. Jene beiden bisher bekannten Thatsachen erlauben noch den Satz von der scheinbaren specifischen Wärme zu umgehen, und man hat dies bisher gethan, indem man die Verschiedenheiten der Mitteltemperaturen (m) und Variationscoefficienten (a') bei verschiedenem Abstände vom Meere auf Uebertragungen von Wärme durch bewegte Luft schob, anstatt sie direct der Art der Entwicklung und Verbreitung der Wärme in den festen Schichten zuzuschreiben. — Für die hier zur Sprache gebrachte Thatsache eines grösseren Werthes von K im Inneren der Continente giebt es dagegen keine Zuflucht zu Erwärmungen oder Abkühlungen durch Luftströmungen — weil, ohne Verschiedenheit der specifischen Wärme oder eines mit ihr gleich wirkenden Umstandes gleiche oberflächliche Wärme incremente überall (und ganz unabhängig von ihrem directen oder indirecten Ursprung von der Sonne) auch gleiche Einflüsse auf die tieferen Schichten ausüben müssten, und nicht: im Innern der Continente grössere Einflüsse auf die Tiefe als an den Küsten. Man kann sich schliesslich auch folgender erklärenden Vermuthung über die Bedeutung jener scheinbaren specif. Wärme nicht enthalten.

Die Theorie, nach welcher die wirkliche specif. Wärme diejenigen Einflüsse ausübt, welche wir der Beobachtung ge-

mäss nur von der sogenannten scheinbaren ausgeübt finden, setzt eine Kugel mit homogener Oberfläche voraus. Wenn aber eine Kugel, so wie die Erde, zur Hälfte eine Oberfläche A von specif. Wärme C (die des Festlandes), zur andern Hälfte eine Oberfläche B von specif. Wärme C' (die des Meeres) besitzt — so entsteht die Frage: Werden an verschiedenen Punkten der zu C gehörigen Hälfte A die Phänomene der Wärmeverbreitung in den Erdschichten dennoch so sein, als ob die Hälfte B von der specif. Wärme C' gar nicht vorhanden wäre, oder vielmehr so, als ob die Theile von A , für sich bestehend gedacht, zu Kugeln mit verschiedenen, etwa zwischen C und C' gelegenen Werthen der specif. Wärme gehörten? — Diese Werthe wären dann die scheinbaren specifischen Wärmen für jene Theile der Hälfte A (d. h. der continentalen). Mit anderen Worten heisst dies auch: Die Differenzialgleichung

$$\frac{dv}{dt} = K \left\{ \frac{d^2v}{du^2} - \frac{2}{R-u} \cdot \frac{dv}{du} \right\}$$

vernachlässigt (wegen der Homogenität der vorausgesetzten Kugel) die horizontalen oder auf den Erdradius senkrechten Wärmebewegungen. Werden nun diese horizontalen Bewegungen mit berücksichtigt, so entsteht ein Ausdruck, welcher, mit dem ursprünglichen verglichen, die Constante K durch eine (mit der scheinbaren specif. Wärme umgekehrt proportional annehmbare) Function von der Lage der Orte ersetzt enthält. Aehnliches gilt dann für m und a' .

Die Grösse K bedeutet im Obigen die Anzahl Temperatureinheiten, um welche sich eine 1 Par. Fuss dicke Schicht der Substanz, zu der sie gehört, durch diejenige Wärmemenge erwärmen würde, welche im Laufe eines Sonnentages durch sie hindurchgeht, wenn man ihre eine Oberfläche fortwährend um eine Temperatureinheit wärmer erhält als die andere.

Die Frage: wird für Sand und ähnliche Gesteine eine solche Erwärmung $3^{\circ}.7$ betragen, wie die Tobolsker Beobachtung andeutet, oder $0^{\circ}.4$ (d. h. nur $\frac{1}{9}$ der ersteren), wie die Upsalaer schliessen lässt, scheint auch durch's Experiment zu beantworten. Bis jetzt ist aber, wie eine Revision der sogenannten Experimente über Wärmeleitung zeigt, eben jene Zahl, oder der reine Werth von K für keine Substanz gemessen. Was unter dem Namen von relativem Leitungsvermögen angeführt wird, ist erstens sehr ungenau, zweitens immer von der Form $\frac{hK}{h'K'}$, wo h und h' die Strahlungsconstanten der verglichenen Substanzen bedeuten.

Die Messung des K allein, für irgend eine Substanz scheint mir ein wichtiges Desiderat und ich habe dazu einen Versuch projectirt, der streng berechenbare Resultate liefern muss und welcher einen nicht schwer ausführbaren Apparat erfordert.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 27 MARS (8 AVRIL) 1857.

M. Hamel, ne pouvant assister à la séance, pour cause de maladie, envoie une note, dans laquelle il relève le perfectionnement, auquel viennent d'être portés en Amérique les mécanismes pour la typographie et surtout pour l'impression rapide des feuilles périodiques. La note de M. Hamel paraîtra dans la gazette allemande de l'Académie.

M. Ostrogradsky annonce un mémoire: *Sur le principe de la moindre action*. L'auteur pense que l'énoncé de ce principe doit être modifié, car si l'on s'en tient à l'énoncé ordinaire, ce ne sera pas l'intégrale de la force vive multipliée par l'élément du temps, qui aura la plus petite valeur, mais l'intégrale du produit de l'élément du temps, par la somme de la force vive augmentée de la fonction des forces.

M. Bouniakovsky présente une tablette mobile, destinée à déterminer la fête de Pâques pour le Calendrier Julien. Au moyen de ce petit appareil d'une grande simplicité, imaginé par lui depuis 33 ans, on trouve, en quelques secondes, la date cherchée pour une année quelconque, sans recourir à aucune opération arithmétique. Il joint à cette tablette une autre, qui, avec la première, sert à résoudre divers problèmes du Calendrier. Dans la description détaillée de cet appareil, M. Bouniakovsky expose la manière dont il est parvenu à réduire à des opérations mécaniques les formules élégantes pour calculer la fête de Pâques, données par le célèbre Gauss en 1800 (*Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde, herausgegeben von Fr. v. Zach. 1800. Bd. II*). L'auteur désirant publier son manuscrit soit dans un des journaux russes, soit séparément à ses frais, la Classe y donne son consentement.

M. Popov présente un travail, ayant pour titre: *Solution d'un problème sur les ondes permanentes*. L'examen en est confié à MM. Ostrogradsky et Tchébychev.

M. Baer produit des dessins faits par le préparateur Nikitine et représentant les appareils usités pour la pêche et les différents bateaux et canots, employés dans cette industrie aux embouchures du Volga et dans la mer Caspienne.

M. Lenz remet de la part de M. Possiet un polype (Georgiana), inconnu et très étrange, provenant des côtes du Japon. M. Brandt se charge de l'examiner et d'en référer.

M. Jacobi, ayant présenté un mémoire sur l'unité de mesure du courant galvanique, la Classe, conformément au désir de l'auteur, décide de former une Commission, chargée de discuter cette question. MM. Kupffer, Lenz, Fritzsche et Zinine en sont nommés membres.

M. Ostrogradsky recommande à l'insertion au Bulletin un travail de M. Vychnégradsky: *Sur les rayons de courbure des sections coniques*.

M. Kokcharov présente les livraisons 21 à 23 de son ouvrage: «*Математическое изображение России*» auxquelles est joint un atlas renfermant les tables XXXIX — XLIII. Ces livraisons complètent le 2d volume du dit ouvrage en langue russe.

Un article ayant été publié dans la gazette russe qui annonçait l'observation d'une Comète faite à Astrakhan, M. W. Struve se prononce que la prétendue découverte repose sur une méprise presque inconcevable, savoir que l'observateur a pris les deux planètes les plus

brillantes du ciel, Vénus et Jupiter, pour une Comète et un satellite de la Comète. Quant aux couleurs que l'observateur a vues dans sa lunette, elles sont l'effet de la diffraction de la lumière dans l'atmosphère, qui produit un spectre chaque fois qu'une étoile brillante est voisine de l'horizon.

M. Abich présente de la part de M. Grünwaldt un travail, ayant pour titre: *Notizen über die Versteinerungen führende Gebirgsformation des Ural*. Il sera inséré aux Mémoires des Savants étrangers.

M. Baer prie l'Académie d'exprimer sa reconnaissance à M. le Général-Major Khodsko pour les soins qu'il a pris de procurer à M. Baer une carte, comblant les lacunes, qui se trouvaient dans la cartographie du territoire Caucasienn et surtout pour un sondage exact du grand lac arménien alpestre Goktchai. Le Secrétaire perpétuel ne tardera pas à exprimer à M. Khodsko les remerciements de l'Académie.

M. Brandt communique à la Classe que M. le Colonel Wendorich a fait don de 20 espèces de Lépidoptères, récoltés dans les environs de Tomsk, envoi fort intéressant sous le rapport de la distribution géographique des insectes. On fera parvenir à M. Wendorich les remerciements de l'Académie.

La Classe entend la lecture d'une communication de M. Ménétriés en réponse à un office de la Section Sibérienne de la Société géographique (23 novembre 1856). Il en résulte que l'on ne saurait préciser l'espèce à laquelle appartient l'insecte dévastateur, dont il est fait mention dans le dit office, vu que le bocal envoyé ne contenait qu'une toile en tissus filés par les chenilles et qui leur sert d'enveloppe pendant leur jeunesse. Les chenilles, après avoir subi deux et quelque fois trois mues, abandonnent leur nid, pour aller faire leur cocon à d'assez grandes distances souvent. Le contenu de ce rapport sera communiqué à la Section Sibérienne de la Société Géographique.

M. le Ministre de l'Instruction publique annonce que S. M. Impériale a bien voulu accorder la Sanction Suprême au voyage de M. Kokcharov en France, en Allemagne et en Angleterre, dans un but scientifique.

Le Lieutenant Capitaine Schianow envoie à l'Académie son ouvrage: *Essai sur la Métaphysique des forces inhérentes à l'essence de la matière*. Kiev 1857.

SÉANCE DU 1 (13) MAI 1857.

Lectures.

M. Bouniakovsky présente une note sur un problème de position, relatif à la théorie des nombres qui, selon le désir de l'auteur, sera insérée au Bulletin.

M. Baer donne lecture d'une note sur le *neft-deghil*, se rapportant à l'article de M. Eichwald, publié dans le XV vol. du Bulletin de la Classe (v. No. 17, p. 269).

Le même Académicien recommande à l'insertion dans les Mémoires des Savants étrangers un traité de M. le Dr. Wenzel Gruber, sous le titre: *Die Musculi subscapulares (major et minor) und die neuen supernumerären Schultermuskeln des Menschen* (avec 4 planches).

M. Middendorff appelle l'attention de la Classe sur un travail de M. Séwertzov intitulé: *Monographie der Katzenfamilie*, article qui

justifie pleinement la confiance qu'a mise l'Académie en M. Séwertzov, et atteste, non moins qu'une lettre de M. Geoffroy de St.-Hilaire tout le parti qu'il a su tirer de ses études aux pays étrangers. M. Middendorff engage à cette occasion MM. les Membres de la Classe à vouloir bien munir M. Séwertzov d'instructions sur les objets qui devraient de préférence attirer son attention pendant son voyage à la mer d'Aral. MM. Baer, Brandt et Jeleznov se déclarent prêts à formuler les desiderata de l'Académie; quant à M. Ruprecht, il soumet séance tenante une note sur quelques questions dont la solution aurait à occuper M. Séwertzov.

MM. Fritzsche et Zinine recommandent à l'insertion au Bulletin un travail de M. Engelhardt, sous le titre: *Ueber die Metalloxyde*.

Communications et propositions.

M. Baer, en communiquant qu'il a l'intention de publier encore 15 Numéros à peu-près de ses Études Caspiennes, propose de les réunir dans le Recueil *Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reichs* et de faire accompagner ce travail de 3 cartes: 1^o de la mer Caspienne, 2^o de la vallée du fleuve Manytch, 3^o des bougors du delta du Volga. Adopté.

M. Vessélovsky rappelle à la Classe que depuis la fondation de l'Observatoire météorologique de Sitkha, la science a acquis la connaissance exacte d'un climat original et extraordinaire, dans lequel la chaleur de l'été est si peu élevée qu'elle n'admet plus la culture des céréales, et en même temps l'hiver est si doux qu'à peine y-a-t-il quelques jours où le thermomètre descend au-dessous de zéro. Il serait toutefois téméraire d'en inférer que ces rapports thermiques s'étendent bien loin au nord, le long du littoral du Continent Américain, conformément à ce que l'on voit le long de la côte de Norwège. Les observations, faites aux bords de la rivière Kweehpack, sous le 61°47' l. n., et qui ont été communiquées à M. Vessélovsky par la Société Géographique Russe, montrent que de Sitkha à Kweehpack, sur une étendue de 4^o de latitude du sud au nord, les rapports thermiques changent si subitement, que la science ne peut ne pas désirer d'acquérir une connaissance plus exacte de la répartition de la chaleur sur le continent des possessions de la Compagnie Russe-Américaine. M. Vessélovsky propose donc de vouloir bien munir M. Rydzewsky, qui remplacera M. T. Middendorff à Sitkha, de quelques thermomètres à mercure et à esprit de vin et de l'engager à tâcher de placer ces instruments entre les mains de quelques personnes intelligentes, résidant dans différents endroits des possessions américaine-russes, et qui se chargeraient de faire des observations thermométriques suivies, destinées à être transmises à l'Académie. Les heures à recommander pour ces observations seraient: 6 heures du matin, 2 h. après-midi et 10 h. du soir, qui donnent les véritables moyennes avec assez d'exactitude, sans rendre les observations trop pénibles pour l'observateur. — La Classe donne sa parfaite adhésion à la proposition de M. Vessélovsky.

M. Abich prie la Classe de lui obtenir un congé de 4 mois pour aller à Berlin surveiller l'exécution des planches géologiques, qui doivent accompagner son ouvrage sur le Caucase.

M. Helmersen communique qu'il est chargé par Ordre Suprême, d'examiner l'arrondissement des mines d'Olonetz sous le rapport géologique, et d'en dresser une carte.

Correspondance.

M. le Dr. Mercklin fait hommage à l'Académie de son ouvrage: *Anatomia corporis et apparatus organicus partium externarum corporis et apparatus corporis Russiarum*. Décidé de remercier le donateur.

M. Séwertzov remercie l'Académie de la confiance, dont elle l'a honoré et de sa libéralité quant aux moyens mis à sa disposition pour l'expédition prochaine au Syr-Daria. Mais en relevant toute l'importance d'un examen approfondi de la flore des régions de l'Aral, il soumet à la Classe l'opportunité de joindre à cette expédition un botaniste, et dans l'espoir que l'Académie partagera ses vues à ce sujet, il signale à l'attention de la Classe un jeune savant, M. Elie Borchoff, avantageusement connu par ses travaux sur les plantes cryptogames. La Classe, jugeant fort utile l'adjonction de M. Borchoff à la dite expédition, charge le Secrétaire perpétuel des démarches à faire à cette occasion.

M. Séwertzov annonce à la Classe qu'il a été attaché en qualité d'Employé près de la personne de M. le Général Aide-de-Camp Katénine, Gouverneur-Général du d'Orenbourg. — La Classe, en y voyant la bienveillante attention du Général Katénine pour la réussite de l'expédition, entreprise par l'Académie, charge le Secrétaire perpétuel d'exprimer à Son Excellence ses remerciements.

M. Chengélidsev soumet au jugement de l'Académie la description d'un appareil, inventé par lui en 1855 et qu'il a nommé «Maté-riamètre» à l'effet de déterminer le volume et la pesanteur spécifique des corps. MM. Leuz et Jacobi se chargent de l'examiner.

M. Geoffroy de St.-Hilaire remercie l'Académie de son admission au nombre des membres-correspondants.

M. Vessélovsky présente un exemplaire des observations météorologiques de l'École d'Horticulture de Bessarabie, qu'il a publiées au nom du Département d'Economie Rurale.

SÉANCE DU 15 (27) MAI 1857.

Lecture.

M. Fritzsche présente un article sous le titre: *Ueber die Bildung von Glauberit auf unserem Wege und über ein zweites Doppelsalz: aus schwefelsaurem Natron und schwefelsaurem Kalke*. Ce travail sera inséré au Bulletin de la Classe.

Rapports.

MM. Kupffer et Lenz présentent un rapport au sujet d'une lettre de M. le Professeur Hermann à Berlin (comp. Séance du 27 février). Ce rapport, de même qu'un extrait de la lettre de M. Hermann paraîtront au Bulletin de la Classe.

M. Brandt, chargé d'examiner les restes d'animaux, transmis de la part de M. Possiet et provenant des côtes du Japon, présente un travail qui sera inséré dans les Mémoires de l'Académie, et dont un extrait trouvera place dans le Bulletin.

M. Baer certifie la réception au Musée anatomique d'une monstruosité à épine dorsale divisée (*Spina bifida*) et caractérisée par l'absence totale de la voûte du crâne (*Hemicephalus*).

M. Elie Borchoff, devant accompagner M. Séwertzov dans son expédition à l'Aral, expose à la Classe les questions relatives à la Botanique et à la Géographie botanique, sur lesquelles il croit devoir diriger de préférence son attention. M. l'Académicien Ruprecht propose à cette occasion de faire délivrer à M. Borchoff les ouvrages suivants: 1) *Baer und Helmersen's Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reichs*, 18. Bändchen. 2) *Bunge, Reliquiae Lehmanianae*.

M. Brandt, pour se conformer à l'invitation de munir M. Séwertsov d'instructions pour son voyage à la mer d'Aral, expose les points principaux, sur lesquels doivent être dirigées les recherches scientifiques du voyageur. A part le but principal de l'expédition en question, à savoir l'étude soignée des rapports biologiques, géographiques et physiques du règne animal dans les Steppes, nommément dans les régions de l'Aral et du Syr-Daria, M. Brandt signale les espèces animales dont les squelettes et intestins manquent au Musée de l'Académie; des peaux en seraient aussi fort désirables, en particulier du «*Felis jubata*» et du «*Hystrix*». Mais c'est surtout aux collections de poissons que M. Séwertsov aurait à porter son attention.

M. Vessélovsky offre à l'Académie une collection de 21 dessins, représentant les différentes espèces de raisin, cultivées à Astrakhan. Décidé de déposer cette collection ampélographique au Musée botanique.

Correspondance officielle.

M. le Ministre de l'Instruction publique annonce que Sa Majesté l'Empereur a daigné sanctionner la mission de M. Abich aux pays étrangers pour la durée de 4 mois.

L'Académie Médico-Chirurgicale communique les résultats des observations faites par MM. les Professeurs Zinine et Pélican sur le Hachich de Bakhtiseraï, transmis de la part du Conseil Médical. Il en ressort que l'action en est sous beaucoup de rapports identique avec celle du Hachich d'Orenbourg, et que, bien que les échantillons envoyés aient été trop insuffisants pour établir des conclusions définitives quant à l'effet physiologique et à la composition chimique, on peut toutefois admettre que le Hachich en question, à l'égal de celui d'Orenbourg, ne rehausse pas les forces vitales, mais occasionne au contraire une certaine prostration de l'organisme. Les quantités envoyées n'ont pas admis des essais sur des animaux; cependant MM. les signataires du rapport sont de l'avis que le Hachich de Bakhtiseraï, comme celui d'Orenbourg, peut être utilisé dans le traitement, pour peu que les médecins signalent une indication rationnelle à ce sujet. Reçu pour avis.

La Société d'Économie Rurale de Moscou, Section d'Acclimatation, remercie l'Académie du concours qu'elle veut bien lui promettre dans ses recherches et tendances scientifiques et annonce qu'elle s'est empressée de porter dans ses cadres de membres les noms de MM. Brandt et Middendorff.

M. le Général Schubert fait part qu'il est sur le point d'achever un ouvrage qui embrassera les résultats de tous les travaux astronomiques et géodésiques, faits depuis 1855 en Russie au profit de la Géographie. M. W. Struve ayant vivement recommandé le dit ouvrage de M. Schubert, la Classe décide de publier ce travail dans les Mémoires des Savants étrangers.

La Société «Istituto Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti» à Milan envoie ses publications depuis l'année 1846 et témoigne le désir d'entretenir avec l'Académie des relations scientifiques suivies. L'Académie ne tardera pas de son côté à communiquer au dit Institut ses écrits au fur et à mesure de leur publication.

La Société Britannique pour l'Avancement des Sciences fait part que sa 27^{me} réunion aura lieu à Dublin, sous la présidence du révérend Humphrey Lloyd, et commencera ses séances le 26 août de l'année présente. Reçu pour avis.

La Classe, audition faite d'une proposition relativement à l'élection de M. l'Adjoint Jeletzov au grade d'Académicien extraordinaire, décide de procéder à son ballottage dans la séance prochaine.

M. Kupffer, en sa qualité de Directeur de l'Observatoire Physique Central, présente les résumés des observations météorologiques, faites

en 1856 aux observatoires du ressort des Mines; ils seront publiés dans le calendrier de l'année 1858.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

Décoration. MM. Helmersen et Ostrogradsky ont été décorés de l'ordre de St.-Anne 1^{re} Classe.

Nomination. M. Jeletzov est nommé Membre du Comité Scientifique du Ministère des Domaines.

L'Académie Royale des Sciences à Munich a élu MM. Brandt et Middendorff au nombre de ses Associés étrangers.

M. Brandt est nommé Membre Honoraire du Comité d'Acclimatation des animaux de la Société d'Économie rurale de Moscou.

M. Fritzsche est élu Membre du Comité établi pour l'éclairage des rues de St.-Petersbourg à l'esprit de vin.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges mathématiques et astronomiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. Tome II. 5^{ème} livraison. pag. 397 — 536.

Contenu:

	pag.
O. STRUVE. Sur les parallaxes de α Aurigae, η Cassiopeae et μ Cassiopeae	397
ТЧЕНЫЧЕВ. Sur la construction des cartes géographiques....	402
BOUNIAKOVSKY. Rapport sur un ouvrage: Essai sur la Méthodologie appliquée à la théorie des nombres	407
— Sur une extension du théorème de Wilson	409
— Quelques remarques à l'occasion d'une Note sous le titre: Sur les sommes de diviseurs des nombres, publiée par M. J. Liouville dans son Journal de Mathématique.....	415
ТЧЕНЫЧЕВ. Sur la série de Lagrange	418
POPOV. Sur la valeur de l'intégrale définie	
$\int_0^{\infty} \frac{-ax}{e^x} \frac{(x^2+bx)\sqrt{-1}}{e^x} dx$	444
Dr OSCAR WERNER. Einige neue Theoreme von den Polygonen und daraus hervorgehende arithmetische und goniometrische Sätze	453
— Elegante Anleitung der Formeln für den sphärischen Excess..	467
BOUNIAKOVSKY. Développements analytiques pour servir à compléter la théorie des maxima et minima des fonctions à plusieurs variables indépendantes	472
J. MENTION. Sur le cercle focal des sections coniques	474
O. STRUVE. Resultate der im Sommer 1854 zwischen den Sternwarten Pulkowa und Dorpat ausgeführten Chronometerexpedition.....	491
BOUNIAKOVSKY. Sur une problème de position, relatif à la Théorie des Nombres.....	499
S. VICHNEGRADSKY. Sur les rayons de courbure des sections coniques	514
O. STRUVE. Mémoire sur la nébuleuse d'Orion	517

Prix: 50 Cop. arg. — 17 Ngr.

Émis le 21 octobre 1857.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Иправленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 10. Sur les questions de minima qui se rattachent à la représentation approximative des fonctions. TCHÉBYCHEV. NOTES. 11. Sur des combinaisons de Hydrocarbures neutres avec l'acide picrique. FRITZSCHE. BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

MÉMOIRES.

10. SUR LES QUESTIONS DE *minima* QUI SE RATTACHENT À LA REPRÉSENTATION APPROXIMATIVE DES FONCTIONS; PAR M. TCHÉBYCHEV. (Extrait.) (Lu le 9 octobre 1857.)

Dans le Mémoire intitulé: *Théorie des mécanismes connus sous le nom de parallélogrammes* (Mémoires des savants étrangers, Tom. VII), nous avons traité la représentation approximative des fonctions sous la forme d'un polynôme, et nous sommes parvenu à la solution de ce problème:

Déterminer les modifications qu'on doit porter dans la valeur approchée de $f(x)$ donnée par son développement suivant les puissances croissantes de $x - a$, quand on cherche à rendre minimum la limite de ses erreurs entre $x = a - h$ et $x = a + h$, h étant une valeur peu considérable.

Dans le présent Mémoire nous donnons le théorème général relatif à la solution des problèmes de cette espèce, problèmes qui peuvent être énoncés ainsi:

Étant donnée une fonction quelconque avec des paramètres arbitraires $p_1, p_2, \dots, p_n$, il s'agit par un choix convenable des valeurs $p_1, p_2, \dots, p_n$ de réduire au minimum la limite de ses écarts de 0 entre $x = -h$ et $x = +h$.

D'après ce théorème on reconnaît aisément que dans les recherches des valeurs approximatives des fonctions, soit sous la forme d'un polynôme

$$p_1 x^{n-1} + p_2 x^{n-2} + \dots + p_{n-1} x + p_n,$$

soit sous la forme d'une fraction

$$\frac{p_1 x^{n-1} + p_2 x^{n-2} + \dots + p_{n-1} x + p_n}{A_0 x^n + A_1 x^{n-1} + \dots + A_{n-1} x + A_n}$$

avec un dénominateur donné, les quantités $p_1, p_2, \dots, p_n$ se déterminent par la condition que, dans l'étendue où l'on cherche à réduire au minimum la plus grande des erreurs, l'erreur atteint au moins $n + 1$ fois sa valeur limitative. Tel était notre point de départ dans le Mémoire cité plus haut, Mémoire, où, comme il vient d'être dit, nous avons traité la représentation des fonctions sous la forme d'un polynôme. Mais le même théorème montre que cette condition s'altère dans le cas, où l'on cherche la représentation des fonctions sous la forme d'une fraction, ayant ses deux termes arbitraires, et qu'alors la condition dont il s'agit doit être remplacée par la suivante:

Si

$$\frac{p_1 x^{n-l-1} + p_2 x^{n-l-2} + \dots + p_{n-l}}{p_{n-l+1} x^l + p_{n-l+2} x^{l-1} + \dots + p_n x + 1}$$

est la fraction qui, depuis $x = -h$ jusqu'à $x = +h$, s'écarte de la fonction donnée Y moins que toutes les autres fractions de la même forme, le nombre des valeurs réelles et inégales de x , pour lesquelles la différence

$$Y - \frac{p_1 x^{n-l-1} + p_2 x^{n-l-2} + \dots + p_{n-l}}{p_{n-l+1} x^l + p_{n-l+2} x^{l-1} + \dots + p_n x + 1}$$

entre $x = -h$ et $x = +h$ atteint ses valeurs limitatives $\pm L$

et $-L$, ne peut être inférieur à $n+1$ de d unités, à moins qu'on n'ait

$$p_1 = 0, \quad p_2 = 0, \dots, p_d = 0.$$

$$p_{n-l+1} \neq 0, \quad p_{n-l+2} = 0, \dots, p_{n-l+d} = 0.$$

Dans cet énoncé on fait abstraction du cas, où la fonction Y et ses dérivées, pour des valeurs de x comprises entre $x = -h$ et $x = +h$, cessent d'être finies et continues, et on suppose que la fraction

$$\frac{p_1 x^{n-l-1} + p_2 x^{n-l-2} + \dots + p_{n-l}}{p_{n-l+1} x^l + p_{n-l+2} x^{l-1} + \dots + p_n x + 1}$$

est réduite à la forme la plus simple.

En passant aux applications, nous cherchons la solution de ces problèmes:

1) Quelle est la fonction entière qui, parmi toutes celles de la forme $x^n + p_1 x^{n-1} + p_2 x^{n-2} + \dots + p_{n-1} x + p_n$, s'écarte le moins possible de 0 entre les limites $x = -h$ et $x = +h$?

2) Quelle est la fraction qui, parmi toutes celles de la forme

$$\frac{x^n + p' x^{n-1} + p'' x^{n-2} + \dots + p^{(n-1)} x + p^{(n)}}{A_0 x^{n-l-1} + A_1 x^{n-l-2} + \dots + A_{n-l-2} x + A_{n-l-1}}$$

et avec le même dénominateur

$$A_0 x^{n-l-1} + A_1 x^{n-l-2} + \dots + A_{n-l-2} x + A_{n-l-1},$$

s'écarte le moins de zéro entre $x = -h$ et $x = +h$?

3) Quelle est la fraction qui, parmi toutes celles de la forme

$$\frac{p' x^{n-l-1} + p'' x^{n-l-2} + \dots + p^{(n-l)}}{p^{(n-l+1)} x^l + p^{(n-l+2)} x^{l-1} + \dots + p^{(n)} x + p^{(n+1)}}$$

entre $x = -h$ et $x = +h$, s'écarte le moins possible d'un polynôme donné $x^{n-l} + Ax^{n-l-1} + Bx^{n-l-2} + \dots$?

Malgré toute la complication des équations qui déterminent les coefficients inconnus $p_1, p_2, \dots, p_n, p', p'', \dots, p^{(n+1)}$, nous parvenons à la solution définitive de nos problèmes, en les réduisant à des questions de l'Analyse indéterminée. La même méthode peut être avantageusement employée dans plusieurs autres cas et entr'autres, dans les recherches générales sur la représentation approximative des fonctions sous la forme rationnelle, où cette méthode fournit la solution de ce problème:

Étant donnée la valeur approchée de $f(x)$, que l'on trouve à l'aide des méthodes ordinaires, soit sous la forme d'un polynôme, soit sous la forme d'une fraction, trouver les modifications que l'on doit faire subir aux coefficients de ces expressions de $f(x)$, quand on cherche à réduire au minimum la limite de leurs erreurs entre $x = a - h$ et $x = a + h$, h étant une valeur assez petite.

C'est ce que nous nous proposons de faire dans un autre Mémoire, où l'on verra combien la solution des problèmes particuliers, que nous donnons à présent, est importante pour les recherches générales sur la représentation approximative

des fonctions sous la forme rationnelle. Pour cette fois nous nous bornons à montrer le parti qu'on peut tirer de notre méthode en ce qui concerne les propriétés des fonctions entières et fractionnaires. Ainsi nous parvenons à établir des théorèmes d'une espèce tout-à-fait nouvelle, tels que:

Théorème.

La valeur numérique de la fonction $x^n + p_1 x^{n-1} + \dots + p_{n-1} x + p_n$, entre $x = -h$ et $x = +h$, ne peut rester inférieure à $2 \left(\frac{h}{2}\right)^n$.

Théorème.

Dans les limites $x = -h$ et $x = +h$, où la fraction

$$\frac{x^n + p' x^{n-1} + \dots + p^{(n-1)} x + p^{(n)}}{A_0 x^{n-l-1} + A_1 x^{n-l-2} + \dots + A_{n-l-2} x + 1}$$

ne devient $\frac{0}{0}$, sa valeur numérique ne peut rester au dessous de $2 \left(\frac{h}{2}\right)^n \left(\frac{2\rho}{2\rho + h}\right)^\mu$, μ étant le nombre des racines imaginaires de l'équation

$$A_0 x^{n-l-1} + A_1 x^{n-l-2} + \dots + A_{n-l-1} x + 1$$

et ρ la limite inférieure de leurs modules.

Théorème.

La fonction $x + Ax^{n-1} + Bx^{n-2} + \dots + \frac{H}{x-a}$, depuis $x = -h$ jusqu'à $x = +h$, ne peut rester numériquement au dessous de $[A \pm \sqrt{A^2 + h^2}] \left(\frac{h}{2}\right)^{n-1}$, où l'on prend le radical avec le signe contraire à celui de A .

Théorème.

La fonction

$$x^n + Bx^{n-2} + \dots + \frac{H}{x-a} + \frac{I}{x-\beta},$$

depuis $x = -h$ jusqu'à $x = +h$, ne peut rester numériquement au dessous de

$$\left[B + \frac{n}{4} h^2 \pm \sqrt{\left(B + \frac{n}{4} h^2 \right)^2 + \frac{h^4}{4}} \right] \left(\frac{h}{2}\right)^{n-2},$$

où l'on prend le radical avec le signe contraire à celui de la quantité $B + \frac{n}{4} h^2$.

D'après ces théorèmes on démontre plusieurs propositions très simples par rapport à la résolution des équations. En voici quelques unes:

Si l'équation $x^{2l+1} + Ax^{2l-1} + \dots + lx + K = 0$ ne contient que des puissances impaires de x , on trouvera, entre

les limites $-2\sqrt{\frac{1}{2}K}$, $+2\sqrt{\frac{1}{2}K}$, au moins l'une de ses racines.

Si l'équation $f(x) = x^n + Ax^{n-1} + Bx^{n-2} + \dots + K = 0$ n'a que des racines réelles, quelle que soit la valeur t , on trouvera toujours au moins l'une de ses racines entre $x = t$ et

$x = 1 \pm \sqrt[n]{\frac{f(t)}{16}}$, en prenant le radical avec le signe contraire

à celui de $\frac{f(t)}{f'(t)}$.

Si la valeur numérique de l'intégrale

$$\int_{H_0}^H (x^n + Ax^{n-1} + Bx^{n-2} + \dots + K) dx$$

est inférieure à $\frac{4}{n+1} \left(\frac{H-H_0}{4} \right)^{n+1}$, on trouvera au moins une racine de l'équation

$$x^n + Ax^{n-1} + Bx^{n-2} + \dots + K = 0$$

entre $x = H$ et $x = H_0$.

On trouvera toujours au moins une racine de l'équation

$$x^{2\lambda+1} + Ax^{2\lambda} + Bx^{2\lambda-1} + Cx^{2\lambda-2} + \dots + Hx^2 + Ix + K = 0$$

entre les limites

$$x = -2 \sqrt{\frac{1}{2} K} \left[1 + \frac{1}{\rho} \sqrt{\frac{1}{4} K^2} \right]^{\frac{\mu}{2\lambda+1-\mu}},$$

$$x = +2 \sqrt{\frac{1}{2} K} \left[1 + \frac{1}{\rho} \sqrt{\frac{1}{4} K^2} \right]^{\frac{\mu}{2\lambda+1-\mu}};$$

où μ est le nombre des racines imaginaires de l'équation

$$Ax^{2\lambda} + Cx^{2\lambda-2} + \dots + Hx^2 + K = 0,$$

et ρ la limite inférieure de leurs modules.

Si l'équation

$$x^{2\lambda+1} + Ax^{2\lambda-1} + \dots \pm K_0 x^{2\lambda_0} + \dots + Ix \pm K = 0$$

ne contient qu'un terme $K_0 x^{2\lambda_0}$ avec la puissance paire de x et que son exposant $2\lambda_0$ ne dépasse pas λ , cette équation a au moins une racine, comprise entre les limites

$$x = -2 \sqrt{\frac{1}{2} K} - 2 \sqrt{\frac{1}{2} K_0};$$

$$x = +2 \sqrt{\frac{1}{2} K} + 2 \sqrt{\frac{1}{2} K_0}.$$

Outre ces théorèmes et certains autres de la même espèce, nous montrons le parti que l'on peut tirer de nos recherches par rapport à l'interpolation.

Ce 28 septembre 1857.

NOTES.

11. UEBER VERBINDUNGEN VON KOHLENWASSERSTOFFEN MIT PIKRINSÄURE; VON J. FRITZSCHE.

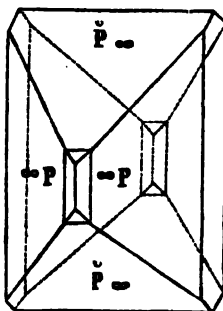
(Lu le 9 octobre 1857.)

Im Verfolge einer Arbeit über verschiedene Produkte der Destillation der Steinkohle beobachtete ich eine ausgezeichnete rothe Färbung, welche zwei der festen, von mir für Kohlenwasserstoffe gehaltenen Produkte von hohem Schmelzpunkte beim Zusammenbringen mit Pikrinsäure annahmen. Als Ursache dieser Färbung erkannte ich bald die Bildung einer Verbindung der Pikrinsäure mit diesen Körpern, was mich veranlasste, auch andere Kohlenwasserstoffe in Bezug auf ihre Fähigkeit, mit Pikrinsäure Verbindungen einzugehen, zu untersuchen, und ich fand in der That, dass noch mehreren anderen derartigen Körpern diese Eigenschaft zukommt. Drei solcher Verbindungen sind es, deren Untersuchung gegenwärtig beendet ist, und über welche ich meine Beobachtungen in Folgendem bekannt machen will, indem ich mir vorbehalte, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen und bald weitere Mittheilungen darüber zu machen.

I. Pikrinsäure und Benzin.

Reines, durch mehrmalige Kristallisation von fremden Beimengungen möglichst befreites Benzin löst schon bei der gewöhnlichen Temperatur Pikrinsäure in nicht unbedeutender Menge auf (8—10 p. C.), in viel grösserem Verhältnisse aber in der Wärme, und daher erhält man beim Erkalten einer in der Siedhitze gesättigten Lösung eine reichliche Kristallisation, welche aber nicht aus reiner Pikrinsäure, sondern aus einer Verbindung derselben mit Benzin besteht. Diese Verbindung bildet glänzende, hellgelbe Kristalle, welche, so lange sie in der Mutterlauge oder in einer mit Benzin gesättigten Atmosphäre sich befinden, vollkommen durchsichtig sind und bleiben, beim Liegen an der Luft aber augenblicklich durch Verdunsten von Benzin sich zu verändern beginnen. Zuerst entstehen auf den Kristallen weissgelbe, matte Flecken, diese verbreiten sich aber bald über die ganze Oberfläche, und dringen allmählig tiefer in die Kristalle ein, bis endlich aus diesen unter Beibehaltung ihrer Form alles Benzin entwichen und nur noch ein durch gelinden Druck zerfallendes Aggregat kleiner Kristalle von Pikrinsäure zurückgeblieben ist. In Folge dieses Verhaltens war es Hrn. v. Sokoloff, welcher auf meine Bitte die Bestimmung der Kristallform dieser Verbindung zu übernehmen die Güte gehabt hat, unmöglich, die gutausgebildeten Kristalle, welche ich bis zu einer Grösse von mehreren Linien im Durchmesser erhielt, zu messen, und ich muss mich daher begnügen, folgende von ihm zur Publikation erhaltene Notizen darüber mitzutheilen.

Die Kristalle gehören zum rhombischen Systeme. Am häufigsten trifft man die Combination eines vertikalen Prisma ∞P mit einem brachydiagonalen Doma $\tilde{P}_{\infty}$, mit der makrodiagono-



• nalen Endfläche $\infty P\infty$, und mit wenig
• entwickelten Flächen eines vertikalen
• Prisma $\infty P'm$ und eines spitzen brachy-
• chydiagonalen Doma $nP\infty$, wie dies aus
• der nebenstehenden Figur ersichtlich
• ist. Die zwei letzten Formen fehlen
• nicht selten gänzlich, dagegen findet
• sich zuweilen die brachydiagonale End-
• fläche $\infty P\infty$, und noch seltener die ba-
• sische Endfläche oP .

Bei einer so überaus leichten Zersetzbarkeit der Verbindung konnte ich nicht hoffen, genaue Resultate bei der Analyse zu erhalten, und dies ist mir auch in der That nicht gelungen; dennoch aber habe ich vollkommen brauchbare Zahlen erhalten, welche es ausser Zweifel setzen, dass die Verbindung aus gleichen Aequivalenten Benzin und Pikrinsäure besteht. Um die Kristalle möglichst von aller aussen anhängenden Mutterlauge zu trennen, brachte ich sie in noch feuchtem Zustande in ein Glasgefäss mit eingeriebenem Stöpsel, dessen Wände mit einer mehrfachen Lage Fliesspapier ausgelegt waren, und liess sie darin unter öfterem Umschütteln so lange stehen, bis sie dem Aussehen nach trocken waren, ohne jedoch die obenerwähnten matten Stellen zu zeigen. Von diesen Kristallen wurden 3,060 Grm. in einem Platintiegel so lange einer gelinden Wärme ausgesetzt, bis sie nichts mehr an Gewicht verloren, und dabei als Rückstand 2,257 Grm. oder 73,76 p. C. Pikrinsäure erhalten. Bei einer zweiten Analyse wurden 3,175 Grm. der Verbindung zuerst bei der gewöhnlichen Temperatur so lange stehen gelassen, bis alles Benzin verflüchtigt zu sein schien, und erst dann der Rückstand einer höheren Temperatur ausgesetzt, wobei 2,309 Grm. oder 72,72 p. C. Pikrinsäure erhalten wurden. Endlich wurden noch 1,507 Grm. auf dieselbe Weise behandelt und gaben 1,107 Grm. oder 73,46 p. C. Pikrinsäure als Rückstand. Das Mittel aus diesen drei Analysen beträgt 73,276 p. C., die Rechnung aber verlangt 74,594 p. C., und es ist also im Mittel nur 1,318 p. C. Benzin zu viel erhalten worden, was jedenfalls darin seinen Grund hat, dass die Kristalle etwas Mutterlauge eingeschlossen enthielten.

		In 100 Theilen	
		berechnet.	gefunden.
Benzin	975,00. ¹⁾	25,406.	
Pikrinsäure . . .	2862,68.	74,594.	73,276.
	3837,68.	100,000.	

Die Verbindung des Benzins mit der Pikrinsäure schmilzt in erhöhter Temperatur zu einer klaren Flüssigkeit von hellgelber Farbe; meine Versuche, den Schmelzpunkt derselben genau zu bestimmen, haben mich aber zu keinem sicheren Re-

¹⁾ Alle Berechnungen in dieser Abhandlung sind nach den Tabellen von B. Weber ausgeführt.

sultate geführt, und ich kann nur anführen, dass dieser Punkt zwischen 85° und 90° C. liegt. Alcohol und Aether lösen die Verbindung auf, entziehen ihr aber nicht, wie ich erwartete, das in ihnen viel leichter als die Pikrinsäure lösliche Benzin, und es behalten die Kristalle in diesen Lösungsmitteln ihre Durchsichtigkeit. Umkristallisiren kann man die Verbindung aus ihnen nicht. Wasser löst schon bei der gewöhnlichen Temperatur unter Abscheidung von Benzin eine den Löslichkeitsverhältnissen entsprechende Menge Pikrinsäure aus der Verbindung auf, und zersetzt sie beim Kochen damit vollständig unter Verflüchtigung des Benzins mit den Wasserdämpfen.

II. Pikrinsäure und Naphtalin.

Die Verbindung von Naphtalin mit Pikrinsäure erhält man sehr leicht, wenn man beide Substanzen mit Hülfe von Wärme in Alcohol löst und die Lösung erkalten lässt; sie scheidet sich dabei in goldgelben Nadeln aus, welche man ohne Gefahr einer Zersetzung auf einem Filter mit einer kleinen Menge Alcohol abspülen, und dann nach gelindem Pressen zwischen Fliesspapier an der Luft trocknen kann. Bringt man gesättigte, kalte, alcoholische Lösungen von Pikrinsäure und Naphtalin zusammen, so scheidet sich die Verbindung ebenfalls aus, nur in viel feineren Kristallen als aus der heissen Lösung. Zur Darstellung der Verbindung kann man sich auch des Benzins als Lösungsmittel bedienen.

Zur Analyse habe ich mich der aus heisser alcoholischer Lösung gewonnenen Verbindung bedient, und mich bei derselben, eben so wie bei der Analyse der Benzinverbindung, auf die Bestimmung der Pikrinsäure beschränkt. 1,500 Grm der lufttrocknen Verbindung wurden mit verdünntem Aetzammoniak übergossen, und damit bis zum Schmelzen des abgechiedenen Naphtalins erhitzt; nachdem hierauf die Flüssigkeit bis zum Erstarren des Naphtalins erkaltet war, wurde sie filtrirt und in einer Platinschale vorsichtig bis zur vollkommenen Trockne verdampft. Es wurden auf diese Weise 1,038 Grm. pikrinsaures Ammoniak erhalten, welche 0,966 Grm. oder 64,40 p. C. Pikrinsäure entsprechen. Die Rechnung verlangt für gleiche Aequivalente 64,15 p. C., und auch hier also hat sich, wie beim Benzin, ein Aequivalent Pikrinsäure mit einem Aequivalente Kohlenwasserstoff verbunden.

		In 100 Theilen	
		berechnet.	gefunden.
Naphtalin	1600,00.	35,85.	
Pikrinsäure . . .	2862,68.	64,15.	64,40.
	4462,68.	100,00.	

Die goldgelben Kristalle der Verbindung des Naphtalins mit der Pikrinsäure schmelzen bei $+149^{\circ}$ C. zu einer klaren Flüssigkeit von tief orangegelber Farbe; es geht dabei keine Spur von Feuchtigkeit oder irgend eines anderen flüssigen Körpers weg, und es verflüchtigt sich nur ein wenig Naphtalin. Alcohol, Aether und Benzin lösen die Verbindung unverändert auf, und beim Verdunsten scheidet sie sich eben so

wieder ab; Wasser dagegen entzieht bei der gewöhnlichen Temperatur den Krystallen oberflächlich Pikrinsäure. Beim Kochen mit Wasser verflüchtigt sich Naphtalin, indem die Verbindung sich langsam zersetzt, ein Theil des Naphtalins aber löst sich dabei in der Lösung der Pikrinsäure auf, und aus der kochend filtrirten Lösung setzen sich beim Erkalten feine mikroskopische Nadeln der Verbindung von Naphtalin mit Pikrinsäure ab, welche also ein wenig löslich in Wasser ist

III. Pikrinsäure und der Kohlenwasserstoff $C^{21}H^{10}$.

Der Beschreibung dieser Verbindung muss ich einige vorläufige Mittheilungen aus einer Arbeit vorausschicken, welche ich bereits seit einiger Zeit über die festen Produkte der Destillation der Steinkohle unternommen habe. Das Material zu dieser Arbeit hatte ich auf folgende Weise erhalten. Eine grössere Menge des bei der Destillation des Steinkohlentheers zuletzt übergehenden schweren Oeles, welches ich vor einigen Jahren aus der Fabrik der Herren Kurtz, Cropper u. Comp. in Liverpool erhalten hatte, war längere Zeit einer niederen Temperatur ausgesetzt gewesen und hatte dabei eine beträchtliche Menge eines festen Körpers abgesetzt. Um diesen von dem dickflüssigen Oele zu trennen, brachte ich zuerst die ganze Masse auf einen leinenen Spitzbeutel, und liess sie in der Kälte möglichst abtropfen, dann aber strich ich die auf dem Beutel zurückgebliebene schmierige, noch sehr viel von dem Oele enthaltende Masse in dünnen Lagen auf Fließpapier, und erneuerte dieses so lange, bis endlich nach langem Liegen und vielmaligem Wechseln des Papiers das Produkt nur noch beim Drücken zusammenballte. Bei Versuchen über das Verhalten dieser Masse gegen Lösungsmittel erkannte ich bald, dass ich es mit einem Gemenge zu thun hatte, und durch Anwendung von Schwefelkohlenstoff, Benzin, Aether und Alcohol gelang es mir, dieses Gemenge in mehrere Substanzen zu zerlegen. Eine derselben erkannte ich bald als Paraffin, als ich aber die Charaktere der anderen mit den Beschreibungen der unter den Namen Anthracen, Pyren und Metanaphtalin in den Handbüchern aufgeführten Körper verglich, fand ich keinen derselben mit den meinigen völlig übereinstimmend, und musste also annehmen, dass entweder mir die sehr schwierige Trennung derselben von einander noch nicht hinreichend gelungen sei, oder dass die beschriebenen Körper, über welche man theils nur mit sehr kleinen Mengen gearbeitet hatte, nicht rein gewesen seien. Mit dem weiteren Studium dieses Gegenstandes beschäftigt war ich so glücklich, die im Eingange erwähnten interessanten Verbindungen zweier derselben mit Pikrinsäure zu entdecken, und da ich hoffte, nun ein bequemes Mittel zur Darstellung dieser Körper in reinem Zustande und zur Bestimmung ihres Atomgewichtes gefunden zu haben, so untersuchte ich vor allen Dingen diese Verbindungen. Die eine derselben, welche ein Produkt enthält, das sich ziemlich leicht in kochendem Alcohol löst, sich aber beim Erkalten dieser Lösung grossentheils

wieder in voluminösen, blättrigkristallinischen Flocken von unbestimmbarer Form wieder ausscheidet, und dessen Schmelzpunkt ungefähr bei $-210 - 220^{\circ} C$. liegt, erhielt ich, als ich dieses Produkt mit einem Ueberschusse von Pikrinsäure in Alcohol, Aether oder Benzin kochend löste, beim Erkalten dieser Lösungen in Kristallnadeln von schön rother Farbe. Durch Ammoniak auf gleiche Weise wie die obige Naphtalinverbindung zersetzt gaben diese rothen Nadeln in mehreren Analysen von 57,6 bis 58,2 p. C. Pikrinsäure und von 41,4 bis 42,1 p. C. des fraglichen Körpers; die Elementaranalyse dieses Körpers zeigte mir aber, dass derselbe nicht nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehe, sondern dass in seine Zusammensetzung noch ein dritter, als Verlust bei der Analyse sich herausstellender Körper eingegangen sei. Da ich nun bei drei Analysen zu abweichende Resultate erhalten habe, um daraus eine Formel construiren zu können, und zwar namentlich: I, C 88,66 p. C., H 4,76 p. C., Verlust 6,58 p. C.; II, C 87,53 p. C., H 5,47 p. C., Verlust 7,0 p. C.; und III, C 88,17 p. C., H 5,55 p. C., Verlust 6,28 p. C.; so muss ich vermuthen, dass die untersuchte Verbindung mit Pikrinsäure noch ein Gemenge ist, und habe sie daher vorläufig zurückgelegt, bis weitere Untersuchungen diese Differenzen aufgeklärt haben werden.

Glücklicher war ich mit einem anderen aus jener Masse gewonnenen Körper, welchen es mir aber weder durch Alcohol noch durch Aether, sondern nur durch Anwendung von Benzin als Lösungsmittel mit Pikrinsäure zu verbinden gelang. Als ich diesen Körper mit überschüssiger Pikrinsäure in kochendem Benzin löste, erhielt ich beim Erkalten tiefrothbraune Kristalle von ungefähr 2 Linien Länge und $\frac{1}{4}$ Linie Durchmesser, welche jedoch sich nicht zu genauen Messungen eigneten; mein verehrter College Hr. v. Kokscharoff hat aber dennoch die Güte gehabt, einige Untersuchungen über ihre Kristallform anzustellen, und mir Folgendes Behufs der Publikation darüber mitgetheilt.

•Die Kristalle sind rechtwinklige Prismen mit gerader Endfläche; das Prisma ist wahrscheinlich ein quadratisches, denn es findet sich fast an jedem Kristalle eine vertikale Fläche, welche zu der Fläche des Prismas unter einem Winkel von $161^{\circ} 14'$ geneigt ist, was nahezu die Neigung der Fläche des achtseitigen Prismas $\infty P2$ zu dem ersten quadratischen Prisma ist.

Alcohol sowohl als Aether wirken zersetzend auf diese Verbindung ein, indem sie die Pikrinsäure viel leichter als den Kohlenwasserstoff lösen und daher erstere ausziehen, letzteren aber grösstentheils ungelöst zurücklassen, so dass man, mit Alcohol wenigstens, die Pikrinsäure gänzlich ausziehen kann. Wasser entzieht schon bei gewöhnlicher Temperatur den Kristallen der Verbindung oberflächlich Pikrinsäure, was sowohl aus der gelblichen Farbe hervorgeht, welche es annimmt, als auch aus der weisslichen Schicht von Kohlenwasserstoff, welche sich in Folge dieses Verhaltens allmählig auf der Oberfläche der Kristalle bildet; bei erhöhter Temperatur ist diese Einwirkung viel bedeutender, erreicht aber

ihre Grenze, sobald die Schicht von Kohlenwasserstoff undurchdringlich wird. Den Schmelzpunkt der Verbindung fand ich, als ich ihn im Oelbade in einer an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre erhitze, und mehrmals die Temperatur des Oelbades sowohl beim Schmelzen als auch beim Festwerden beobachtete, ungefähr bei $+170^{\circ}\text{C.}$, während der des Kohlenwasserstoffs erst ungefähr bei $+210^{\circ}\text{C.}$ liegt, eine Differenz, welche sich aus dem unter gleichen Verhältnissen von mir bei $+120$ bis 125°C. beobachteten Schmelzpunkte der Pikrinsäure erklärt.

Bei der Analyse habe ich zwar für die Bestimmung der Pikrinsäure und des Kohlenwasserstoffs nur annähernde Resultate erhalten, dagegen aber hat mir die Elementaranalyse sowohl der Verbindung als auch des Kohlenwasserstoffs allein so übereinstimmende und genaue Resultate gegeben, dass ich über die wahre Zusammensetzung beider nicht den geringsten Zweifel mehr haben kann. Folgendes sind die Resultate aller dieser Analysen.

I, 1,000 Grm. gaben durch Ausziehen mit Ammoniak und Sammeln des Kohlenwasserstoffs auf einem gewogenen Filter 0,440 Grm. oder 44,00 p. C. Kohlenwasserstoff, und durch Abdampfen der Flüssigkeit 0,602 Grm. pikrinsaures Ammoniak; diese entsprechen aber 0,560 Grm. oder 56,00 p. C. Pikrinsäure.

II, 1,438 Grm. auf dieselbe Weise behandelt gaben 0,625 Grm. oder 43,46 p. C. Kohlenwasserstoff, und 0,873 Grm. pikrinsaures Ammoniak, welche 0,813 Grm. oder 56,54 p. C. Pikrinsäure entsprechen.

III, 0,329 Grm. des aus der Verbindung ausgeschiedenen und durch Umkristallisiren aus Alcohol gereinigten Kohlenwasserstoffes gaben bei der Verbrennung nach den in meiner Abhandlung über die Zusammensetzung der Harmalaalkaloide²⁾ beschriebenen Methode 0,170 Grm. Wasser, welche 0,0188888 Grm. oder 5,74 p. C. Wasserstoff entsprechen. Es wurde ferner erhalten 1,132 Grm. Kohlensäure im Kaliapparate, und 0,004 Grm. im Kalirohre, zusammen also 1,136 Grm., welche 0,3098212 Grm. oder 94,17 p. C. Kohlenstoff entsprechen.

IV, Von 0,420 Grm. desselben Präparates wurden auf gleiche Weise erhalten: 0,217 Grm. Wasser, welche 0,0241108 Grm. oder 5,74 p. C. Wasserstoff entsprechen; und Kohlensäure: im Kaliapparate 1,445 Grm. und im Kalirohre 0,005 Grm., zusammen also 1,450 Grm., welche 0,3954585 Grm. oder 94,15 p. C. Kohlenstoff entsprechen.

V, 0,882 Grm. der rothen Verbindung in ausgesuchten Kristallen gaben bei gleicher Behandlung 1,900 Grm. Kohlensäure im Kaliapparate, und 0,006 Grm. im Kalirohre, zusammen also 1,906 Grm., welche 0,5198233 Grm. oder 58,94 p. C. Kohlenstoff entsprechen. Beim Abnehmen des Chlorcalciumrohres von der Verbrennungsröhre floss ein Tropfen des erhaltenen Wassers in letztere zurück, und da hierbei die Aussenseite des Korkes ein wenig benetzt wurde, so musste,

als das Wasser in Dampf verwandelt und durch einen Gasstrom wieder in das Chlorcalciumrohr zurückgetrieben wurde, ein kleiner Verlust entstehen. Die ganze Menge des erhaltenen Wassers betrug 0,241 Grm., welche 0,0267776 Grm. oder 3,04 p. C. Wasserstoff entsprechen.

VI, Von 0,626 Grm. derselben Substanz wurden ohne allen Verlust erhalten 0,177 Grm. Wasser, welche 0,0196665 Grm. oder 3,14 p. C. Wasserstoff entsprechen; und ferner: Kohlensäure im Kaliapparate 1,347 Grm. und im Kalirohre 0,006 Grm., zusammen also 1,353 Grm., welche 0,3690036 Grm. oder 58,95 p. C. Kohlenstoff entsprechen.

Aus den Analysen V und VI ergibt sich, dass der Kohlenwasserstoff nur nach der Formel $\text{C}^{28}\text{H}^{10}$ zusammengesetzt sein kann, wie die Vergleichung der gefundenen Zahlen mit den berechneten zeigt.

		In 100 Theilen	
		berechnet.	gefunden.
$\text{C}^{12} + 28$	3000,00.	58,97.	58,94.
$\text{H}^1 + 10$	162,50.	3,19.	3,14.
N^3	525,18.	10,32.	
O^{16}	1400,00.	27,52.	
	5087,68.	100,00.	

Für die Formel des Kohlenwasserstoffs sind diese Zahlen unbedingt entscheidend; ohne sie könnte die Zusammensetzung desselben noch durch manche andere Formel ausgedrückt werden, wie z. B. durch C^{24}H^9 , welche 94,12 p. C. Kohlenstoff und 5,88 p. C. Wasserstoff verlangt, oder durch $\text{C}^{30}\text{H}^{11}$, welche 94,24 p. C. Kohlenstoff und 5,76 Wasserstoff fordert. Allein in Verbindung mit Pikrinsäure würde erstere Formel 56,54 p. C. Kohlenstoff, letztere aber 60,00 p. C. verlangen: Zahlen, welche für den vollkommen untadelhaften Gang der Analysen viel zu sehr mit den erhaltenen differiren, als dass sie einige Wahrscheinlichkeit für sich hätten.

Die für den Kohlenwasserstoff erhaltenen Zahlen stimmen ihrerseits vollkommen mit den nach der Formel $\text{C}^{28}\text{H}^{10}$ berechneten, wie folgende Zusammenstellung zeigt.

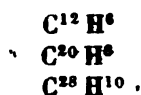
		In 100 Theilen	
		berechnet.	gefunden.
C^{28}	2100,00.	94,38.	94,16.
H^{10}	125,00.	5,62.	5,74.
	2225,00.	100,00.	99,90.

Obgleich ich nun auf diese Weise die Zusammensetzung des in Rede stehenden Kohlenwasserstoffes mit Bestimmtheit ausgemittelt zu haben glaube, und dabei eine Formel erhalten habe, welche keiner der bis jetzt für derartige Körper aufgestellten entspricht, so wage ich es bei dem jetzigen Standpunkte unserer Kenntnisse über die ihm verwandten und nahestehenden Körper dennoch nicht, ihn schon jetzt mit einem Namen zu belegen. Seinen Eigenschaften zufolge stimmt er in vielem mit Laurent's Pyren überein, unterscheidet sich aber davon wesentlich sowohl in der Zusammensetzung als auch hauptsächlich durch seinen viel höheren Schmelz-

2) Bull. physico-math. XII. p. 17. — Journ. f. pr. Chem LX. p. 359.

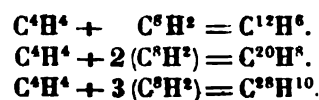
punkt. Allein auch mit dem Anthracen besitzt er Aehnlichkeit, und nur ein sorgfältiges weiteres Studium aller dieser Körper, zu welchem ich die nicht unbedeutende Menge von Material, welche ich aus der oben erwähnten Masse noch zu gewinnen hoffe, bald zu benutzen gedenke, kann diese Verhältnisse aufklären.

Hier sei es mir erlaubt, noch auf einen Zusammenhang aufmerksam zu machen, in welchem der Kohlenwasserstoff $C^{28}H^{10}$ mit Benzin und Naphtalin gedacht werden kann. Betrachtet man nämlich die Formeln:



so findet man, dass das Naphtalin sich vom Benzin durch einen Mehrgehalt von C^8H^2 unterscheidet, und dass, wenn man

C^8H^2 der Formel des Naphtalins hinzufügt, man die des neuen Kohlenwasserstoffs erhält. Denkt man sich nun auch im Benzin den Kohlenwasserstoff C^8H^2 enthalten, so würde das Benzin durch die Formel $C^4H^4 + C^8H^2$ ausgedrückt werden können, das Naphtalin aber derselben Formel mit Verdoppelung, und der dritte Kohlenwasserstoff mit Verdreifachung des zweiten Gliedes entsprechen, wie es folgende Zusammenstellung zeigt:



Weit entfernt, diese Formeln für rationelle ausgeben zu wollen, glaubte ich doch diese Verhältnisse nicht unerwähnt lassen zu dürfen, da dergleichen Ansichten zu weiteren Schlüssen und Forschungen Veranlassung geben können.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 29 MAI (10 JUIN) 1857.

Lectures.

M. Brandt présente pour le Bulletin une notice sur deux nouvelles espèces de tortue, appartenant au genre «Trionyx» et provenant de la Chine.

M. Zinine recommande à l'insertion au Bulletin un article de M. Ouchakov, ayant pour titre: *Analyse du Pélicanite*.

M. Baer remet de la part de M. Tchernak, Directeur du gymnase à Tiflis, plusieurs branches d'une espèce de coudrier (*Corylus*). Ce noisetier atteint une forte circonférence (jusqu'à 4 pieds de diamètre) et se rencontre à 4000' au-dessus du niveau de la mer. M. Ruprecht expose que les exemplaires présentés appartiennent à *Corylus Colurna* L., espèce que l'on ne trouve pas dans la Flora Rossica de Ledebour, et qui d'abord a été observée à Tiflis et au Karthlé supérieur par Wittmann. Celui-ci, dans un manuscrit présenté à l'Académie en 1843, l'a désignée sous le nom de «*Corylus iberica*». Décidé de remercier M. Tchernak de sa communication, en lui faisant part que les différentes espèces de «*Corylus*» au Caucase ne sont pas encore suffisamment observées.

L'Académie reçoit communication d'un manuscrit, intitulé: *Мысли по поводу учения о соизношенности и пропорции*. Ce travail, dont l'auteur ne s'est fait connaître que par les lettres initiales de son nom, est remis à l'examen de MM. Lenz et Tchébychev.

Correspondance.

M. le Dirigeant du Ministère de l'Instruction publique annonce que par Ordre Suprême en date du 18 mai 1857, un congé de 4 mois a été accordé à M. Middendorff.

La proposition de la Classe physico-mathématique, relativement à l'adjonction de M. Borchoff à l'expédition au Syr-Daria, a obtenu le consentement de S. E. M. le Président.

La Société Géographique communique qu'elle a nommé M. Séwertzov son membre-correspondant.

M. W. Struve soumet à la Classe une correspondance qui lui est adressée de la part de la Légation de Sa Majesté le Roi du Portugal concernant des instruments d'astronomie, qu'il est prié de faire construire sous sa direction.

M. le Dr. Conseiller d'Etat actuel Findelsen transmet de la part du Dr. Reichardt un ouvrage intitulé: *Die Theorie der Wärme, ein Versuch zur Erklärung der Erscheinungen von Wärme, Licht und Elektrizität*. Le Secrétaire perpétuel ad intérim exprimera au donateur les remerciements de l'Académie.

M. Baer remet à la Classe: *Catalogus conchyliorum quae reliquit Kierulff, Med. Dr. Hafniae 1830*.

M. Loukowsky, Capitaine en second du Corps des Forestiers, envoie un mémoire, offrant les résultats de ses recherches sur les principes actifs du laurier-rose (*Nerium Oleander* L.). MM. Fritzsche et Zinine sont invités à prendre connaissance de ce mémoire et en faire, s'il y a lieu, l'objet d'un rapport.

Election.

Conformément à une décision prise dans la Séance précédente, la Classe procède au ballottage de M. l'Adjoint Jeletzov au grade d'Académicien extraordinaire. Au dépouillement du scrutin, M. Jeletzov se trouve être élu unanimement. Cette nomination sera soumise à l'approbation du Plénum.

SÉANCE DU 12 (24) JUIN 1857.

L'Académie apprend avec une profonde douleur la mort de son Associé honoraire étranger, M. Augustin Louis Cauchy, décédé le 11 (23) mai.

Lectures.

M. Lenz présente un travail, intitulé: *Ueber den Einfluss der Geschwindigkeit des Drehens auf den durch magneto-elektrische Ma-*

schönen erzeugten Inductionsstrom. 3te Abhandlung. Ce mémoire paraîtra dans le Bulletin de la Classe.

M. Jacobi présente de la part de M. Istomine un échantillon du câble qui servira de communication télégraphique entre l'Europe et l'Amérique. Le Secrétaire perpétuel ad interim transmettra à M. Istomine les remerciements de l'Académie.

Rapports.

La Commission, chargée par la Classe de rendre compte d'un mémoire de M. Jacobi sur l'unité de mesure du courant galvanique, présente son rapport. La Classe, d'accord avec l'opinion prononcée par les signataires de ce rapport, adopte les conclusions suivantes: 1) Elle approuve l'utilité des propositions exposées dans le mémoire de M. Jacobi sous le point de vue des applications pratiques de l'électricité; 2) la Classe verra avec plaisir la réalisation des propositions en question et autorise l'auteur du mémoire de se mettre préalablement en rapport avec les autorités scientifiques compétentes de l'étranger, et de leur exposer verbalement ses idées, si cela est nécessaire; 3) d'imprimer le présent rapport au Bulletin.

Correspondance.

M. le Ministre-Adjoint, Prince Wiazemsky, fait part par un office en date du 30 mai, que Sa Majesté l'Empereur a daigné sanctionner la mission de M. Hamel en Angleterre et en France pour la durée de 15 mois.

Une seconde communication (du 1 juin) annonce que la mission de M. W. Struve aux pays étrangers pour 4 mois, a obtenu la sanction Suprême.

L'Administration du Palais de Gatchina envoie le cadavre d'un *Dziguetaï (Equus hemionus)*; la peau en sera déposée au Musée zoologique.

M. Roveroni à Trecento, province de Rovigo dans le royaume Lombardo-Vénitien, se référant au programme d'un prix d'Astronomie proposé par l'Académie le 29 décembre 1853, relativement à une recherche des éléments de l'orbite que décrit le centre de gravité de la Comète de Biéla, prie de vouloir bien prolonger le terme de rigueur, fixé au 1 août de l'année présente, jusqu'à la fin de septembre. La Classe ne voit aucun motif qui pourrait la porter à donner suite à cette demande.

SEANCE DU 26 JUIN (8 JUILLET) 1857.

Rapports.

M. Kupffer soumet à la Classe un rapport sur une nouvelle méthode de navigation aérienne, inventée par M. Ducroz de Paris (comp. Séance du 13 mars de l'année courante). L'inventeur n'ayant envoyé qu'un croquis qui représente les parties essentielles de sa machine et n'ayant donné aucun détail sur la construction du moteur (à chloroforme) ni aucun calcul sur la force nécessaire pour marcher contre le vent, ni fourni aucune indication relativement aux moyens pour s'élever dans l'air ou pour descendre, ou bien pour naviguer dans un sens horizontal, — M. Kupffer se prononce qu'on ne sau-

rait établir un jugement définitif sur le projet de M. Ducroz, qui dans l'état actuel ne mérite guère l'attention de la Classe.

MM. Fritzsche et Zinine rendent compte d'un mémoire de M. Loukomsky sur les parties constituantes du laurier-rose (*Nerium Oleander*).

Les signataires du rapport sont d'avis que les recherches, exposées dans le mémoire de M. Loukomsky, ne peuvent pas être considérées comme achevées, parce qu'elles ne permettent pas de formuler des conclusions définitives quant à la nature chimique des matières contenues dans les feuilles du laurier-rose, en conséquence de quoi ils proposent d'annoncer à M. Loukomsky la réception de son mémoire, avec quelques éloges encourageants, mais de ne rien publier avant la communication de recherches plus décisives.

M. Wencelides à Hermannstadt en Transylvanie soumet à l'Académie quelques idées sur l'exploitation des bancs d'alluvion de l'Océan Pacifique et notamment de l'Archipel Indien, sous le point de vue des filons aurifères.

Correspondance.

M. O. Struve produit un prospectus en langue latine de l'édition des œuvres de Jean Kepler que soigne M. le Professeur Frisch à Stuttgart. L'Académie s'empresse de souscrire à un exemplaire de cette publication.

La Société des Naturalistes à Hambourg (*Naturwissenschaftlicher Verein*) envoie le 3me Tome de ses mémoires et désire se mettre en relations scientifiques suivies avec l'Académie.

M. O. Struve transmet une lettre de M. Lindhagen, communiquant que le Consistoire de l'Université de Lund, sous la présidence de M. le Professeur Agardh, désirerait faire un échange des dissertations qui y sont imprimées contre les nouveaux actes de l'Académie. Décidé de comprendre l'Université de Lund au nombre des institutions avec lesquelles l'Académie échange ses publications.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

M. Middendorff a été élu Membre honoraire du Comité d'Acclimatation des Animaux et du Comité d'Acclimatation des Plantes institués près la Société d'Économie Rurale de Moscou (25 et 26 avril a. c.). Cet Académicien a également été nommé Membre de la Société Économique de St.-Petersbourg le 26 juin 1857.

M. Kokcharov a été élu 1) Membre correspondant de l'Académie royale de Turin (14 juin 1857) et 2) Membre honoraire de la Société: *Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde* à Gießen (le 10 novembre 1856).

M. Buchheim est nommé Conservateur du Cabinet de physique, en remplacement de M. Schönrock.

Émis le 29 novembre 1857.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Иправленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 11. De l'action de l'acide nitrique sur l'acide phénique. FRITZSCHE.

MÉMOIRES.

11. UEBER DIE PRODUKTE DER EINWIRKUNG DER SALPETERSÄURE AUF DIE PHENSÄURE¹⁾; VON J. FRITZSCHE. (Lu le 6 novembre 1857.)

Im Jahre 1839 habe ich im 5ten Bande des *Bulletin scientifique* p. 159 eine kurze Notiz über einen flüchtigen, die Eigenschaften einer Säure besitzenden Körper veröffentlicht, welchen ich in sehr geringer Menge bei der Einwirkung der Salpetersäure auf Indigo erhalten hatte. Spätere Bemühungen, diesen Körper in grösserer, zu einer Untersuchung hinreichenden Menge zu erhalten, blieben fruchtlos, und ich war daher lange Zeit nicht im Stande, weitere Mittheilungen darüber zu machen. Im Jahre 1854 endlich bemerkte ich denselben charakteristischen Geruch, welcher mich zur Entdeckung jenes Körpers geführt hatte, auch bei der Einwirkung der Salpetersäure auf Phensäure, fand dass dieser Geruch von derselben Substanz herrühre, und war nun bald so glücklich, eine sichere Methode zu ihrer Darstellung in beliebiger Menge auszumitteln. Aus der Analyse sowohl der freien Säure als auch des Silbersalzes erkannte ich, dass diese Säure identisch ist mit dem Körper, welchen Professor Hofmann im Jahre 1850 in der neunten Abtheilung seiner Beiträge zur Kenntniss der flüchtigen organischen Basen unter

dem Namen Nitrophenol als Produkt der Einwirkung von salpetriger Säure auf Anilin und von Salpetersäure auf Phenol kurz erwähnt (*Ann. d. Ch. u. Pharm.* LXXV. p. 359), dessen Zusammensetzung er durch die Formel $C_{12} \left\{ \begin{smallmatrix} H \\ NO \end{smallmatrix} \right\} O_2$ ausdrückt und dessen weiteres Studium er sich vorbehalten hatte²⁾. Dieser Umstand hat mich nun zwar nicht von einer weiteren Verfolgung dieses Gegenstandes abgehalten, wohl aber veranlasst, zur Vermeidung aller Collisionen vor der Publikation meiner Resultate Hofmann's weitere Mittheilungen abzuwarten. Nachdem nun jetzt Hofmann in Folge einer Besprechung bei der Versammlung der Naturforscher in Wien seine Resultate publicirt und mir die weitere Untersuchung dieses Capitels überlassen hat³⁾, schreite ich zur Publikation meiner Arbeit, welche ausser der Nitrophensäure noch eine andere, mit ihr sich gleichzeitig bildende neue Säure kennen lehren soll.

Die Einwirkung der Salpetersäure auf die Phensäure ist schon im Jahre 1841 von Laurent studirt worden⁴⁾, welcher fand, dass dieselbe äusserst heftig ist, und dass jeder Tropfen Salpetersäure, welchen man auf Phensäure fallen lässt, ein Zischen erzeugt, wie glühendes Eisen, welches in Wasser getaucht wird. Als Produkte dieser Einwirkung er-

1) Ich werde mich in dieser Abhandlung vorzugsweise der in Gerhardt's *Traité de Chimie organique* angenommenen Nomenclatur bedienen.

2) *S. Quart. Journ. of the Chem. Soc.* III. p. 233. Dort ist die betreffende Abhandlung nicht als 9te, sondern als 8te Abtheilung bezeichnet. Die 8te Abtheilung der deutschen Abhandlung findet sich in diesem Journale III. p. 279 als besondere Abhandlung.

3) *Ann. der Ch. u. Pharm.* CIII p. 347. 1857.

4) *Ann. de Ch. et de Phys.* III. p. 200. 1841.

hielt Laurent die schon lange vorher bekannte, aber erst durch die Entdeckung der Phensäure hinsichtlich ihrer Constitution richtig erkannte ⁵⁾ Trinitrophensäure, und die neue Binitrophensäure. Diesen beiden Substitutionsprodukten hat nun Hofmann das erste, bis dahin fehlende Glied, die (Mono)Nitrophensäure hinzugefügt, als welche sich auch ein von mir schon viel früher beobachtetes Produkt der Einwirkung der Salpetersäure auf Indigo ergeben hat. Diese drei Säuren sind aber die einzigen bis jetzt genau charakterisirten Produkte der Einwirkung der Salpetersäure auf die Phensäure. Zwar sagt Laurent in seiner ersten vorläufigen, an die Pariser Akademie gerichteten Notiz über die Phensäure, welche er damals noch als Kreosot bezeichnet ⁶⁾, dass man daraus durch Salpetersäure nach und nach drei kristallisirte Säuren erhalte, und da er die flüchtige Nitrophensäure deshalb nicht kennen konnte, weil er zur Darstellung der Nitrokörper nicht die reine Phensäure, sondern unmittelbar das sie enthaltende, zwischen $+160 - 190^\circ$ kochende Steinkohlenöl anwendete, wahrscheinlich auch nur deshalb die flüchtigen, bei dieser Einwirkung auftretenden Produkte unbeachtet liess, so muss ich annehmen, dass er damals schon die bereits oben erwähnte neue Säure gekannt habe, dass ihm aber, da alle weiteren Mittheilungen darüber fehlen, ihre Darstellung später nicht wieder gelungen sei. Ausser diesen Säuren erwähnt Runge ⁷⁾ eines aus der Carbolsäure durch Salpetersäure entstehenden schwarzen Harzes, so wie eines rothbraunen, in Natronlauge mit dunkelgelbbrauner Farbe löslichen Körpers, und endlich führt auch Hofmann ⁸⁾ an, dass bei der Einwirkung der Salpetersäure auf eine Lösung der Phensäure in Wasser die Flüssigkeit braun werde, und Harz ausscheide.

Meinen Erfahrungen zufolge treten nun ausser allen den bereits angeführten Produkten bei der Einwirkung der Salpetersäure auf Phensäure, wenigstens unter den sogleich näher anzugebenden Umständen, noch Cyanwasserstoff und Ammoniak auf; ausserdem aber ist es mir gelungen, aus dem harzartigen Körper zwei Säuren auszuziehen, von denen die eine kristallinisch und mit der Nitrophensäure gleich zusammengesetzt, aber nicht wie diese flüchtig ist, die andere aber eine amorphe, der Humussäure in ihren Eigenschaften sehr ähnliche Masse darstellt. Ich beginne mit der Nitrophensäure, über welche ich manches, die Untersuchungen von Hofmann ergänzendes mitzutheilen habe.

I. Nitrophensäure.

Wasserstoffsalz (Freie Säure). Die Darstellung dieser Säure gelingt sehr leicht und unfehlbar, wenn man

⁵⁾ *Ann. de Ch. et de Phys.* II. p. 232. 1841.

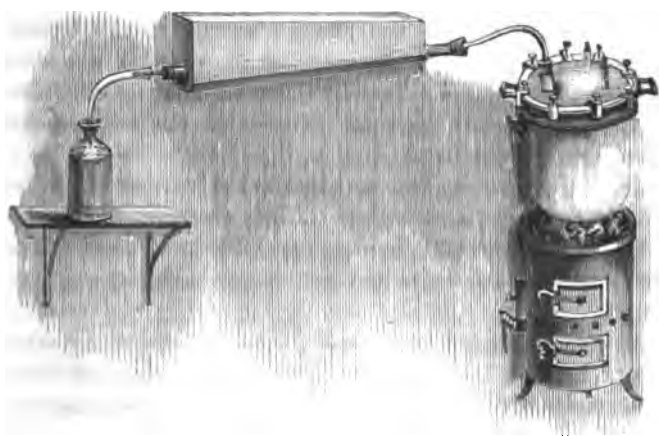
⁶⁾ *Compt. rend.* XI. p. 124. 1840. Diese Notiz ist weder in die *Annalen der Chemie und Pharmacie*, noch in das *Journal für praktische Chemie* übergegangen.

⁷⁾ *Pogg. Ann.* XXXII. p. 344. 1834.

⁸⁾ *An. der Ch. u. Pharm.* CIII. p. 349. 1837.

2 Theile kristallisirte oder wenigstens kristallisirt gewesene Phensäure in 100 Theilen heissen Wassers löst, dieser heissen Auflösung 3 Theile rauchender Salpetersäure von 1,510 sp. Gew. (50° Baumé) hinzufügt und nun destillirt. Schon beim Eintragen der Salpetersäure findet eine reichliche Entwicklung rother Dämpfe statt, die farblose Lösung der Phensäure färbt sich braun, und wenn man die so entstandene Flüssigkeit nach der Uebersättigung mit Ammoniak der Destillation unterwirft, so erhält man als Destillat eine goldgelbe Lösung eines flüchtigen Ammoniaksalzes, aus welchem man durch Destillation mit etwas Schwefelsäure eine gelbe, ölartige, mit Alkalien rothe Salze bildende Säure erhält, welche ich für ein Gemenge von Phensäure mit Nitrophensäure zu halten geneigt bin. Erhitzt man jedoch jene braune Flüssigkeit bis zum Sieden, so findet eine viel energischere Einwirkung statt, es entwickeln sich eine kleine Weile lang stürmisch rothe Dämpfe, ein harzartiger halbflüssiger Körper scheidet sich aus, und Tropfen von Nitrophensäure gehen mit den Wasserdämpfen über. Im Anfange der Destillation wird die harzartige Masse gewöhnlich von den in ihr eingeschlossenen Gasblasen auf der Oberfläche der Flüssigkeit erhalten, bald aber sinkt sie zu Boden, und dann giebt sie Veranlassung zu einem stossweisen und unregelmässigen Kochen der Flüssigkeit, wodurch die Operation in Glasgefässen sehr langwierig und unangenehm wird. Ich habe deshalb die Darstellung der Nitrophensäure in einem Platinagefässe vorgenommen, welches ich zu dieser und zu anderen derartigen Operationen für das chemische Laboratorium der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften habe anfertigen lassen, und dessen Beschreibung ich deshalb nicht für überflüssig halte, weil es seinem Zwecke vollkommen entspricht und mir ausgezeichnete Dienste leistet. Es besteht dieser Apparat aus einem cylindrischen, kesselartigen Gefässe von ungefähr 9 Zoll Höhe und 8 Zoll Durchmesser, mit flachem Boden und fingerbreit umgelegtem flachen Rande, welches durch einen Deckel geschlossen und in ein Destillationsgefäss umgewandelt werden kann. Dieser ein wenig gewölbte Deckel hat nahe an seinem flachen Rande, welcher auf den des Kessels passt, eine ringsum gehende, rinnenförmige Vertiefung, welche die sich auf dem Deckel verdichtende Flüssigkeit verhindern soll, zu dem zwischen den beiden Rändern liegenden Pappringe zu gelangen; in ihn sind mit Gold drei kurze, gezogene Platinröhren eingelöthet, von denen die eine von $\frac{7}{8}$ Zoll im Durchmesser für das Dampfableitungsrohr, die zweite $\frac{1}{2}$ Zoll weite für ein Thermometer, und die dritte eben so weite zum Nachgiessen bestimmt ist. Zwei eiserne Ringe von der Breite des Kesselrandes, von denen der eine, mit zwei Handhaben versehene von unten über den Kessel gezogen, der andere aber auf den Rand des Deckels gelegt wird, werden durch 8 mit Schrauben versehene eiserne Klammern zusammengepresst, und so ein luftdichter Verschluss hervergebracht. So vorbereitet wird der Kessel in einen eisernen in der Mauer befestigten Ring eingehängt und durch Holzkohlen mittelst

eines Ofens geheizt, welcher auf einem in der Mauer befestigten Zapfen beweglich ist, und dadurch vom Kessel mit Leichtigkeit beliebig entfernt werden kann. Als Kühlvorrichtung bediene ich mich eines gezogenen Platinrohrs von ungefähr 6 Fuss Länge und $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser, welches mit seinem oberen umgebogenen Ende mittelst eines Korkes in das weite Rohr im Deckel eingesetzt wird, und dessen gerader Theil in einer Länge von 3 Fuss durch ein kupfernes, muldenartiges, auf zwei in der Mauer befestigten Haken hängendes Gefäss von beiläufig 6 Zoll Breite geht, in welchem das Kühlwasser durch Eis kalt gehalten wird, wobei mir allerdings unsere vortrefflichen, in jedem Hause befindlichen Eiskeller sehr zu statten kommen. Endlich ist noch in der Mauer ein Klapptisch für den Recipienten befestigt, zu welchen ich gewöhnliche Medicingläser benutze, welche durch ein auf das Kühlrohr gestecktes gläsernes Knie mit diesem verbunden werden. Die hier beigefügte Zeichnung



giebt ein Bild des ganzen Apparates, in welchem ich bis drei Unzen Phensäure auf einmal behandelt, und im Verlaufe einer Stunde mit Leichtigkeit 3 bis 4 Pfund Flüssigkeit abdestillirt habe.

Bei der auf diese Weise ausgeführten Operation geht zuerst ziemlich viel Nitrophensäure als öltartige Tropfen über, welche bei ganz kalt gehaltenem Kühlrohre theilweise darin erstarren und sich festsetzen, weshalb ich gewöhnlich erst in der zweiten Hälfte der Destillation stark zu kühlen angefangen habe. Im Verlaufe der Operation gehen endlich keine Tropfen von Nitrophensäure mehr über, sondern nur noch eine mehr oder weniger gesättigte wässrige Lösung derselben, aus deren ersten Portionen wenigstens sich beim Erkalten bis zu 0° kristallinische Nadeln der Säure abscheiden⁹⁾. Aus der von der Säure abfiltrirten Flüssigkeit kann

9) Diese durch Erkalten abgeschiedenen Nadeln sind stets rein, während die in Tropfen übergegangene Säure oft eine fremdartige, orangefarbene Färbung zeigt; wenn man nach dem Abfiltriren der Flüssigkeit von der durch Erkalten festgewordenen orangefarbenen Säure das

man, auch wenn sie durch Erkalten nichts mehr absetzt, durch Destillation noch Nitrophensäure abscheiden, welche anfangs in Tropfen dann aber als wässrige Lösung übergeht; meine ganze Ausbeute an dieser Säure betrug gewöhnlich gegen 20 p. C. von dem Gewichte der angewendeten Phensäure.

Wendet man ein geringeres Verhältniss von Salpetersäure zur Phensäure an, als das oben angeführte, so erhält man keine oder nur wenig feste Nitrophensäure, sondern vorzugsweise das schon oben erwähnte gelbe, auch bei 0° flüssig bleibende, öltartige Produkt, welches noch näher zu untersuchen ist. Ein grösseres Verhältniss von Salpetersäure hat bis auf einen gewissen Punkt keinen nachtheiligen Einfluss auf die Bildung der flüchtigen Nitrophensäure, allein im Rückstande erhält man dann neben der humusartigen Säure verhältnissmässig weniger von der neuen Säure, sondern vorzugsweise Binitrophensäure. Trinitrophensäure bedarf zu ihrer Bildung eines viel grösseren Ueberschusses von Salpetersäure, und ich habe sie bis jetzt aus den Produkten der Einwirkung verdünnter Salpetersäure auf Phensäure niemals abscheiden, sondern höchstens auf ihr Vorhandensein aus dem bitteren Geschmacke schliessen können.

Die bei dem oben beschriebenen Verfahren mit der Nitrophensäure zugleich übergehende wässrige Flüssigkeit enthält als Nebenprodukt Cyanwasserstoff, nach welchem sie stark riecht, und von dessen Gegenwart ich mich noch weiter durch Niederschlagen mit Silbersalzen und Behandeln des Niederschlages mit Schwefelsäure überzeugt habe. Diese Flüssigkeit enthält ferner eine oder mehrere Oxydationsstufen des Stickstoffs, und beim Stehen sieht man in ihr eine langsame Entwicklung von einzelnen Gasblasen vor sich gehen, über deren Natur ich noch keine weitere Untersuchung angestellt habe. Setzt man die Destillation sehr lange fort, so sieht man endlich, namentlich bei etwas grösserem Verhältnisse von Salpetersäure, wieder ein kristallinisches Produkt im Destillate auftreten, dieses ist aber nicht Nitrophensäure, sondern Binitrophensäure, welche sich aus concentrirten Lösungen in geringer Menge mit den Wasserdämpfen verflüchtigt; kleine Mengen dieser Säure erhält man auch gewöhnlich als Rückstand, wenn man die Flüssigkeit, aus welcher man die Nitrophensäure durch Filtriren und nachheriges Destilliren abgeschieden hat, bei gelinder Wärme verdampft.

Der Rückstand im Destillationsgefässe, welcher aus zwei Theilen, einer rothgelben Flüssigkeit und der oben erwähnten harzartigen Masse besteht, wird bei der Beschreibung der in ihm enthaltenen neuen Säure ausführlich abgehandelt werden, hier will ich nur anführen, dass die Flüssigkeit beim Uebersättigen mit Aetzkalken reichlich Ammoniak entwickelt. Da

dieselbe enthaltende Filter zwischen Fliesspapier legt, so zieht sich beim Trocknen ein öltiger orangefarbener Körper in das Filter ein, und die Nitrophensäure bleibt ziemlich rein mit ihrer charakteristischen hellgelben Farbe zurück.

die Phensäure keinen Stickstoff enthält, so können dieses Ammoniak sowohl, als auch der im Destillate enthaltene Cyanwasserstoff, ihren Stickstoff nur aus der Salpetersäure entnommen haben und einem complicirten Zersetzungsprocess ihre Entstehung verdanken.

Die auf die obenangegebene Weise erhaltene rohe Nitrophensäure kann man auf verschiedene Weise reinigen. Entweder unterwirft man sie, nach dem Abfiltriren von der Cyanwasserstoff haltigen Flüssigkeit, einer nochmaligen Destillation mit Wasser, wobei sie viel reiner übergeht¹⁰⁾ und namentlich die warm übergehende, von der ausgeschiedenen Säure abfiltrirte Flüssigkeit durch Abkühlen bis 0°, eine ganz reine Säure in hellgelben Nadeln absetzt; oder man lässt die von der wässrigen Flüssigkeit durch Filtriren getrennte Säure auf dem Filter trocknen, wobei das flüssige Produkt sich grossentheils in das Papier einzieht, und kristallisirt sie nun aus Alcohol um. In diesem ist sie in der Wärme sehr viel leichter löslich als bei der gewöhnlichen Temperatur, und eine bei etwas erhöhter Temperatur gesättigte Lösung setzt beim Erkalten nadelförmige Kristalle ab; löst man diese in Aether und lässt die Lösung in einem engen und hohen Cylinder freiwillig verdampfen, so erhält man zolllange und grössere Prismen, welche jedoch nur selten einzelne Individuen darstellen, sondern gewöhnlich aus einer Menge auf eine solche Weise verwachsener Kristalle bestehen, dass man ihre Form nicht bestimmen kann.

Obgleich die Nitrophensäure in ihren hauptsächlichsten Eigenschaften bereits von Hofmann beschrieben worden ist, so halte ich es doch nicht für überflüssig hier eine vollständige Charakteristik derselben zu geben.

Die Nitrophensäure ist ein kristallinischer Körper von hellgelber, ein wenig in's Grünliche spielender Farbe, aromatischem, an gebrannten Zucker erinnerndem Geruche und süßem, aromatischem Geschmacke. Bei +45°C. bildet sie ein gelbes, durchsichtiges Oel und erstarrt bei dieser Temperatur wieder zu einer kristallinischen Masse. Dieser Schmelzpunkt liegt etwas höher als der von Hofmann angegebene (42°), und der Erstarrungspunkt differirt sogar um 19°, was ich mir nur durch die Annahme erklären kann, dass Hofmann ein nicht ganz reines, eine Beimengung von der obenerwähnten ölartigen Säure enthaltendes Präparat zu seinen Schmelzversuchen angewendet habe. Meine Versuche sind mit ganz reiner, aus Aether kristallisirter Säure, und zwar mit einer Menge von 15 Gramm, und mit einem Thermometer von Greiner jun. in Berlin angestellt worden, und haben übereinstimmende Resultate gegeben, gleichviel ob ich die Säure für sich oder unter Wasser schmolz. Den Kochpunkt der Säure fand ich mit demselben Thermometer bei +214°C,

10) Die dabei zurückbleibende Flüssigkeit enthält einen noch näher zu untersuchenden orangefarbenen Körper, welcher sich daraus beim Erkalten und freiwilligen Verdampfen in ölartigen, allmählig zu Kristallnadeln erstarrenden Tröpfchen ausscheidet. Bei zu lange fortgesetzter Destillation geht er theilweise wieder mit über.

also ganz nahe übereinstimmend mit dem von Hofmann gefundenen (216°).

In Wasser ist die Nitrophensäure bei der gewöhnlichen Temperatur nur sehr wenig löslich, giebt aber beim Schütteln selbst mit vollkommen von Ammoniak freiem Wasser eine deutlich gelbe Lösung, welche einen süßlich aromatischen Geschmack besitzt, und blaues Lackmuspapier deutlich röthet. Bei erhöhter Temperatur nimmt ihre Löslichkeit bedeutend zu, und schon aus einer beim Schmelzpunkte der Säure gesättigten Lösung scheiden sich beim Erkalten bis zu 0° feine, nadelförmige Kristalle aus; eine bei noch höherer Temperatur gesättigte Lösung trübt sich beim Erkalten zuerst durch Ausscheidung kleiner Tröpfchen flüssiger Säure, später aber bilden sich darin lange Kristallnadeln.

In Alcohol ist die Nitrophensäure schon bei der gewöhnlichen Temperatur leicht löslich, sehr viel leichter aber bei erhöhter Temperatur, und eine in der Siedhitze gesättigte Lösung erstarrt nach dem Erkalten gänzlich zu einer aus Kristallnadeln bestehenden Masse, welche die Mutterlauge wie ein Schwamm aufgesaugt enthält. Aus verdünnteren Lösungen schießt die Säure in langen, glänzenden Nadeln an, aber messbare Kristalle konnte ich aus alcoholischen Lösungen nicht erhalten.

In Aether ist die Nitrophensäure bei der gewöhnlichen Temperatur sehr viel leichter löslich als in Alcohol und in erhöhter Temperatur nimmt diese Löslichkeit noch bedeutend zu. Aehnlich verhalten sich Benzin und Schwefelkohlenstoff.

Ueber die Kristallform der Nitrophensäure wird mein verehrter College Hr. v. Kokscharow, welcher auf meine Bitte einige messbare Kristalle zu untersuchen die Güte gehabt hat, später Mittheilungen machen.

Bei der Analyse¹¹⁾ erhielt ich folgende Resultate. 0,653 Grm. aus Aether kristallisirter und dann geschmolzener Säure gaben bei der Verbrennung im Platinschiffchen: Kohlensäure 1,226 Grm. im Kaliapparate und 0,016 Grm. im Kaliobren, also im Ganzen 1,242 Grm., welche 0,3387306 Grm. oder 51,87 p. C. Kohlenstoff entsprechen; und Wasser 0,215 Grm., welche 0,0238886 Grm. oder 3,66 p. C. Wasserstoff entsprechen. Bei so gut mit der Berechnung sowohl als auch mit den von Hofmann erhaltenen Resultaten übereinstimmenden Zahlen habe ich sowohl weitere Analysen als auch die Bestimmung des Stickstoffs als überflüssig unterlassen.

In 100 Theilen			
		berechnet	gefunden
C ¹²	900,00.	51,80.	51,87.
H ¹	62,50.	3,60.	3,66.
N	175,06.	10,07.	
O ⁸	600,00.	34,53.	
	1737,56.	100,00.	

Durch Vereinigung mit den Basen bildet die Nitrophensäure

11) 1854 ausgeführt.

säure Verbindungen, deren Farbe entweder prächtig scharlachroth oder orangefarben ist; mehreren Salzen kommen beide Farben zu, dann aber unterscheiden sich die verschiedenen farbigen Salze durch den Wassergehalt. Die Verwandtschaft der Nitrophensäure zu den Basen ist geringer als die der Kohlensäure, denn ich fand, dass sie nur in besonderen Fällen Kohlensäure auszutreiben vermag, und dass im Gegentheile, aus den Lösungen des Barium-, Strontium- und Calciumsalzes wenigstens, beim Stehen an der Luft aus vollkommen neutralen Lösungen kleine Mengen kohlenaurer Salze sich ausscheiden. Hofmann führt an, dass wenn man Nitrophenol mit Kali, Natron oder Ammoniak übergiesst, dasselbe sogleich in kristallinische Verbindungen von prächtig scharlachrother Farbe umgewandelt werde, dies kann ich aber hinsichtlich der Farbe nur für das Natron bestätigen, denn durch einen Ueberschuss der Base ausgeschieden erhielt ich das Kaliumsalz jederzeit orangefarben, und das Ammoniumsalz konnte ich immer nur von einer diesem Kaliumsalze gleichen Orangefarbe erhalten. Schon in meiner vorläufigen Notiz habe ich erwähnt, dass das Kaliumsalz in einer dünnen, durch Verdampfen der Lösung auf einer Glasplatte erhaltenen Schicht einen Dichroismus zeigt, indem dasselbe nur bei durchfallendem Lichte orangefarben, bei auffallendem aber blaugrün (es muss eher goldgrün genannt werden) erscheint; jetzt kann ich hinzufügen, dass dieser Dichroismus nur gewissen Flächen zukommt, und dass auch das Natriumsalz dieselbe Erscheinung, nur in geringerem Grade zeigt.

Ammoniumsalz. Wenn man Nitrophensäure mit Hilfe von Wärme in Ammoniakflüssigkeit auflöst, so erstarrt diese Lösung beim Erkalten zu einer blättrigen Kristallmasse von orangegelber Farbe, und es scheidet sich sogar aus einer neutralen Auflösung, welche nur 10 p. C. des Salzes enthält, beim Erkalten viel davon aus. Durch Pressen zwischen Fließpapier kann man das Salz in ziemlich trockenem Zustande erhalten, allein beim Liegen an der Luft fängt es, namentlich in feuchtem Zustande, augenblicklich an, Ammoniak abzugeben und sich mit einer Rinde von Kristallen der Säure zu überziehen; allmählig entweicht alles Ammoniak vollkommen und deshalb ist diese Methode zur Darstellung der Verbindung nicht zu empfehlen. Besser gelingt es, dieses Salz in trockenem Zustande zu erhalten, wenn man in eine Lösung von Nitrophensäure in wasserfreiem Aether trocknes Ammoniakgas leitet, wobei sich das Salz in blättrigen Kristallen ausscheidet, welche man durch Filtriren, Abwaschen mit Aether und schnelles Pressen zwischen Fließpapier als zusammengebackene, trockne, kristallinische Masse erhält. Zwei Portionen eines solchen Salzes haben sich bei mir jetzt schon länger als ein Jahr beim Aufbewahren in mit gut eingeriebenen Glasstöpseln versehenen Glasgefäßen unverändert erhalten, und nur eine derselben zeigt auf ihrer Oberfläche und an den Wänden des Gefäßes einige wenige, sehr kleine Gruppen von Kristallen der Säure.

Kaliumsalz. Man erhält dieses Salz, wenn man in einer

Lösung von Aetzkali in 90procentigem Alcohol Nitrophensäure im Ueberschusse auflöst; bei gehöriger Concentration der Flüssigkeit kristallisirt daraus beim Erkalten das Salz in flachen Nadeln von orangerother Farbe. Beim Erhitzen bis zu $+120^{\circ}$ bis 130° C. nimmt dieses Salz unter Wasserverlust eine tiefrothe Farbe an, welche es auch nach dem Erkalten eine Zeitlang behält, bis sie durch Anziehen von Wasser allmählig wieder in die orangerothe übergeht. Bei der Analyse gab dieses Salz folgende Resultate: 0,491 Grm. des orangerothen Salzes verloren beim Erhitzen bis $+120^{\circ}$ C. 0,023 Grm. oder 4,68 p. C. Wasser; 0,214 Grm. dieses getrockneten Salzes gaben beim Behandeln mit Salzsäure 0,090 Grm. Chlorkalium, welche 0,0472203 Grm. oder 22,07 p. C. Kalium entsprechen. Demzufolge ist das getrocknete Salz wasserfrei, und das orangerothe enthält 1 Aequivalent Wasser.

		In 100 Theilen berechnet gefunden	
1 Aeq. Nitrophensäure — H =	1725,06.	77,90.	
1 . Kalium	489,30.	22,10.	22,07.
	2214,36.	100,00.	
1 Aeq. Kaliumsalz . . .	2214,36.	95,165.	
1 . Wasser	112,50.	4,835.	4,68.
1 Aeq. wasserhaltiges Salz	2326,86.	100,000.	

Zur Darstellung dieses Salzes kann man sich auch der von Hofmann für das Natriumsalz angegebenen Methode bedienen, indem man die Säure zuerst mit Hilfe von wenig Aetzkali in Wasser löst, dann dieser Lösung einen grossen Ueberschuss von Aetzkali zusetzt, wodurch das Salz grösstentheils in feinen, orangefarbenen Nadeln gefällt wird, und nun durch einen mit grob gestossenem Glase halb angefüllten Trichter filtrirt, auf welchem das Salz zurückbleibt. Legt man dieses nun auf einen porösen Körper, z. B. einen Ziegelstein, so wird die noch zwischen den Kristallen befindliche Mutterlauge grösstentheils von ihm eingesogen, der Rest des den Kristallen noch anhängenden Aetzkalis zieht Kohlensäure aus der Luft an, und durch Ausziehen der trocknen Masse mit 90procentigem Alcohol erhält man eine Lösung des Kaliumsalzes, welche entweder beim Erkalten oder beim Verdampfen des Alcohols ein reines Präparat liefert.

Natriumsalz. Auf die Bereitung dieses in Wasser sehr leicht löslichen Salzes ist alles das anwendbar, was ich vom Kaliumsalze angeführt habe; gleich dem Kaliumsalze wird es aus seiner wässrigen Lösung durch überschüssiges Aetznatron niedergeschlagen, allein nicht wie dieses in orangefarbenen, sondern in scharlachrothen Nadeln. Beim Umkristallisiren aus 90procentigem Alcohol erhielt ich es in scharlachrothen, sehr dünnen, blattartigen Kristallen, welche beim Erhitzen bis $+120^{\circ}$ C. keinen Verlust erlitten. Da dieses Salz jedenfalls dasselbe ist, dessen Analyse Hofmann mitgetheilt hat, so habe ich die Wiederholung derselben für überflüssig gehalten. Ein orangefarbenes Salz darzustellen ist mir nicht gelungen.

Bariumsalz. Ich habe dieses Salz dargestellt indem ich eine wässrige Lösung von Aetzbaryt mit einem Ueberschusse von Nitrophensäure in einem Destillationsgefässe so lange kochte, bis alle überschüssige Säure entwichen war und nun filtrirte; beim Erkalten der Flüssigkeit setzten sich daraus prachtvoll scharlachrothe, tafelförmige Kristalle ab, und beim allmäligen freiwilligen Verdampfen der Mutterlauge wurden noch eben solche Kristalle erhalten, deren kristallographische Beschreibung Hr. v. Kokscharow später ebenfalls mittheilen wird. In erhöhter Temperatur erleiden diese Kristalle keinen Verlust und keine Veränderung in ihrem Aussehen; die Analyse hat gezeigt dass sie das wasserfreie Salz sind, denn 0,488 Grm. davon gaben durch Behandeln mit Salzsäure 0,245 Grm. wasserfreies Chlorbarium, welche 0,1614623 Grm. oder 33,09 p. C. Barium entsprechen.

		In 100 Theilen berechnet	gefunden
1 Aeq. Nitrophensäure — H =	1725,06.	66,82.	
1 " Barium.....	856,77.	33,18.	33,09.
	2581,83.	100,00.	

Strontiumsalz. Verfährt man bei der Darstellung dieses Salzes ganz auf die beim Bariumsalze angegebene Weise, so erhält man beim Erkalten der Flüssigkeit orangefarbene, blättrige Kristalle. Beim Verdampfen der Mutterlauge schossen neben orangefarbenen auch scharlachrothe Kristalle von anderer Form an, diese aber erwiesen sich bei der Untersuchung als Kristalle des Bariumsalzes, von einer Verunreinigung des angewendeten Aetzstrontians mit Aetzbaryt herührend. Auf gleiche Weise erhielt ich aus den letzten Portionen der Mutterlauge des Bariumsalzes orangefarbene Kristalle, welche sich als Strontiumsalz erwiesen.

Bei der Analyse verloren 0,433 Grm. des orangefarbenen, lufttrockenen Strontiumsalzes beim Erhitzen bis $+130^{\circ}$ C. 0,057 Grm. oder 13,16 p. C. Wasser; und 0,219 Grm. des bei $+130^{\circ}$ C. getrockneten Salzes gaben bei der Behandlung mit Schwefelsäure 0,109 Grm. schwefelsaures Strontium, welche 0,051894 Grm. oder 23,7 p. C. Strontium entsprechen. Demzufolge ist das bei $+130^{\circ}$ C. getrocknete Salz wasserfrei, und das nicht getrocknete enthält 3 Aequivalente Kristallwasser.

		In 100 Theilen berechnet	gefunden
1 Aeq. Nitrophensäure — H =	1725,06.	75,96.	
1 " Strontium	545,93.	24,04.	23,70.
	2270,99.		
1 Aeq. Strontiumsalz..	2270,99.	87,06.	
3 " Wasser	337,50.	12,94.	13,16.
	2608,49.	100,00.	

Calciumsalz. Aus einer auf gleiche Weise wie beim Bariumsalze dargestellten Lösung setzten sich beim Erkalten nadelförmige Kristalle von orangegelber Farbe ab, und ein gleiches Salz erhält man auch wenn man trocknen Aetzkalk

und Nitrophensäure mit Alcohol kocht, filtrirt und erkalten lässt. Aus der wässrigen, von den orangefarbenen Kristallnadeln abfiltrirten Flüssigkeit setzten sich beim freiwilligen Verdampfen nach einiger Zeit grössere Kristalle ab, welche aus zusammengruppirten Tafeln bestanden und dunkler von Farbe erschienen. Die Analyse hat ergeben, dass die orangefarbenen Nadeln ein Aequivalent, das tafelförmige Salz aber 4 Aeq. Wasser enthält, und dass beide Salze durch Erhitzen unter Umwandlung ihrer orangegelben Farbe in eine rothe wasserfrei werden. 0,243 Grm. des lufttrocknen, nadelförmigen Salzes verloren beim Erhitzen bis $+130^{\circ}$ C. 0,014 Grm. oder 5,75 p. C. Wasser. 0,264 Grm. dieses trocknen Salzes gaben bei der Behandlung mit Schwefelsäure 0,113 Grm. Gyps, welche 0,033365 Grm. oder 12,64 p. C. Calcium entsprechen, und es gaben ferner 0,200 Grm. des tafelförmigen Salzes beim Erhitzen bis $+130^{\circ}$ C., wobei es undurchsichtig wurde, 0,038 Grm. oder 19,0 p. C. Wasser ab.

		In 100 Theilen berechnet	gefunden
1 Aeq. Nitrophensäure — H =	1725,06.	87,27.	
1 " Calcium	251,65.	12,73.	12,64.
	1976,71.	100,00.	
1 Aeq. Calciumsalz...	1976,71.	94,61.	94,25.
1 " Wasser	112,50.	5,39.	5,75.
	2089,21.	100,00.	100,00.
1 Aeq. Calciumsalz...	1976,71.	81,46.	81,00.
4 " Wasser	450,00.	18,54.	19,00.
	2426,71.	100,00.	100,00.

Magnesiumsalz. Aetzmagnesia giebt beim Kochen mit Nitrophensäure eine rothe Lösung, aus welcher man durch Eindampfen ein nadelförmig kristallisirtes Produkt erhalten kann, welches in Alcohol etwas löslich ist, und aus dieser Lösung in Kristallen erhalten werden kann. Magnesia alba giebt beim Kochen mit Nitrophensäure einen Theil ihrer Kohlensäure ab, allein auch bei einem grossen Ueberschusse von Säure blieb ein grosser Theil der Magnesia ungelöst, und es scheint mir demnach nicht unwahrscheinlich, dass man mit Hilfe der Nitrophensäure oder anderer schwacher Säuren die Magnesia alba in zwei Verbindungen zerlegen könne.

Zinksalz. Die Lösungen der Salze der Nitrophensäure bringen zwar in einer concentrirten Lösung von essigsaurem Zink einen gelben Niederschlag hervor, allein bald findet eine Ausscheidung freier Säure in Kristallen statt, und deshalb ist diese Methode nicht geeignet zur Darstellung des Salzes. Als ich aus salpetersaurem Zink durch Natron frisch-gefälltes und gut ausgewaschenes Zinkoxydhydrat mit überschüssiger Nitrophensäure kochte, erhielt ich eine gelbe Lösung und einen citronengelben, pulverförmigen Niederschlag. Die Lösung trübte sich beim Erkalten durch Ausscheidung freier Säure in kleinen Tropfen, welche später in Kristallnadeln sich umwandelten, und beim Verdampfen der

Flüssigkeit verflüchtigte die Säure sich vollständig; der pulverförmige Niederschlag enthielt zwar etwas Nitrophensäure und verdankte ihr wahrscheinlich seine Farbe, allein er hinterliess beim Glühen mehr als 95 p. C. Zinkoxyd, und war also nicht das gewünschte Salz. Als ich einer Lösung von Zinkoxydhydrat in concentrirter Aetzammoniakflüssigkeit einen Ueberschuss einer concentrirten Lösung von Nitrophensäure in Aetzammoniak hinzusetzte, so schieden sich aus dieser Flüssigkeit beim allmäligen Verdunsten des Ammoniaks kristallinische Krusten ab; in diesen waren durch die Loupe zweierlei Kristallisationen zu erkennen, durchsichtige orangegelbe Prismen, und undurchsichtige kugelförmige Bildungen von hellerer Farbe, da es mir aber nicht gelang, eine dieser beiden Verbindungen in reinem Zustande zu erhalten, so habe ich auch keine Analyse davon angestellt.

Kupfersalz. Lösungen nitrophensaure Salze bringen in einer Lösung von essigsaurem Kupfer einen gelben Niederschlag hervor, allein auch hier findet, wie beim Zinksalze, bald eine Ausscheidung kristallinischer Säure statt; durch vorsichtigen Zusatz von Ammoniak entsteht aber in dieser Flüssigkeit ein bleibender, gallertartiger Niederschlag von orangegelber Farbe. Erhitzt man ferner Kupferoxydhydrat, durch Fällen von essigsaurem Kupfer mit einem geringen Ueberschusse von Ammoniak bereitet, mit Nitrophensäure und Wasser, so erhält man ebenfalls einen orangegelben, flockigen Niederschlag; dieser löste sich in Aetzammoniak zu einer grünen Flüssigkeit, welche bei allmäligen Verdunsten des Ammoniaks ein kristallinisches Produkt von dunkelschwarzgrüner Farbe absetzte, das ich aber noch weniger zur Untersuchung geeignet fand, als die auf ähnliche Weise erhaltene Zinkverbindung.

Bleisalz. In einer Lösung von salpetersaurem Blei bringen Lösungen nitrophensaure Salze einen orangefarbenen Niederschlag hervor; dieser zerfällt aber bei einem Ueberschusse des Bleisalzes fast augenblicklich in Kristallnadeln von Nitrophensäure und mikroskopische Kristalle von basischsalpetersaurem Blei, und nur bei Anwendung eines grossen Ueberschusses des nitrophensauren Salzes erhält man einen beständigen orangerothen Niederschlag, ohne dass freie Säure sich abscheidet. In Lösungen von essigsaurem Blei, sowohl neutralem als basischem, entstehen stets bleibende orangerothe, flockige Niederschläge, welche keine Spur einer kristallinischen Struktur zeigen, und beim Erhitzen in der Flüssigkeit zu einem scharlachrothen, öltartigen, beim Erkalten wieder festwerdenden Körper schmelzen.

Silbersalz. Lösungen nitrophensaure Salze geben mit einer Lösung von salpetersaurem Silber einen tieforangerothen Niederschlag, welcher bei concentrirteren Lösungen dem unbewaffneten Auge allerdings einigermassen gelatinartig erscheint, wie Hofmann ihn beschreibt, allein bei der Betrachtung durch das Mikroskop jederzeit eine kristallinische Struktur zeigt und gewöhnlich zuerst aus Nadeln besteht. Als ich eine 7 p. C. kristallisirtes salpetersaures Silber enthaltende Lösung mit einem gleichen Volumen ei-

ner, eine äquivalente Menge nitrophensaures Ammoniak enthaltenden, durch Auflösen der Säure in der kleinstmöglichen Menge Aetzammoniak dargestellten Flüssigkeit mischte, gestand diese Mischung fast vollständig zu einem Brei von mikroskopischen Kristallnadeln. Diese zeigten aber keine grosse Beständigkeit, denn nachdem sie ungefähr eine Stunde lang mit der Mutterlauge in Berührung gewesen waren, hatten sie sich vollständig in ein aus gut ausgebildeten, viel kürzeren und dickeren, aber immer noch mikroskopischen prismatischen Kristallen bestehendes Pulver umgewandelt, welches zu Boden gesunken war, einen viel geringeren Raum einnahm als vorher die Nadeln, und auch heller von Farbe erschien. Flüssigkeiten, welche nur ungefähr $1\frac{1}{2}$ p. C. der Salze enthielten, gaben nicht augenblicklich einen Niederschlag, sondern erst nach einer Weile bildeten sich darin in reichlicher Menge lange haarförmige Nadeln, welche sich beim Stehen gleichfalls in das eben beschriebene Kristallpulver umwandelten; beim Mischen dieser Flüssigkeiten fand aber im ersten Augenblicke durch Ausscheiden von freier Nitrophensäure eine Trübung statt, und später bildeten sich mit den Nadeln des Silbersalzes Nadeln der Säure, welche jedoch während der Umwandlung der Kristalle des Silbersalzes wieder verschwanden. Als ich dieser verdünnten, von dem Kristallpulver abfiltrirten Mutterlauge noch halb so viel Silbersalz und Lösung der Nitrophensäure zusetzte, als sie früher enthalten hatte, wobei ihr Volumen um 20 p. C. vermehrt wurde, so entstand ebenfalls Trübung und Ausscheidung von beiderlei Nadeln, aber die des Silbersalzes metamorphosirten sich, ohne dass die der Säure verschwanden. Bei Anwendung einer mehr Ammoniak enthaltenden Lösung der Nitrophensäure zu diesen Fällungen erhielt ich keine Ausscheidung von freier Säure mehr, und das nadelförmige Silbersalz schied sich bei gleicher Verdünnung der Lösungen viel langsamer in viel grössern, flachen Nadeln aus, welche auch in viel grössere Prismen sich umwandelten. Dabei konnte ich einmal, als die Umwandlung nicht vollständig erfolgt war, aus den rückständigen Resten dieser Nadeln auf die Art und Weise schliessen, wie diese Umwandlung vor sich gegangen war. Die flachen Nadeln erscheinen, wie mir eine 300malige Vergrösserung deutlich zeigte, zuerst nur auf ihrer Oberfläche wie angefressen, später aber sind sie gleichsam leiterartig durchbrochen; die beiden Seitenränder bilden nämlich noch vollkommen zusammenhängende Leisten, werden aber nur durch Querbalken von höchst unregelmässiger Form und verschiedenartiger Gestalt zusammeng gehalten, zwischen denen an den Leisten ihnen ähnliche und durch Zerfressen aus ihnen entstandene Hervorragungen zackenartig in die Mitte hineinragen. Noch später sind auch die Querbalken zerfressen und die beiden ausgezackten Seitenleisten von einander getrennt, wobei die Zacken zuweilen von geraden Linien begränzt sind; es findet also bei dem Uebergange der einen Form in die andere jedenfalls eine allmälige Auflösung und Wiederausscheidung an einem anderen Orte statt, es mag aber auch die Umwand-

lung die in der Auflösung begriffenen Nadeln gleichsam über- raschen können, so dass ihre Reste an ihrer ursprünglichen Stelle mit Beibehaltung ihrer äusseren Form sich umwan- deln, und was die grössere Beständigkeit der Seitenleisten betrifft, so sind vielleicht die Nadeln hohl und also diese Leisten dicker.

Bei Anwendung eines grossen Ueberschusses von salpeter- saurem Silber sah ich die Nadeln nur sehr langsam und nur zum kleinen Theile in Prismen sich umwandeln, welche dann oft an den Nadeln festsaßen, und eben so fand ich dass schon ein Zusatz von nur 3 p. C. Salpeter nicht nur die Bildung der Nadeln, sondern auch ihre Metamorphose ver- langsamt.

Bei Anwendung des Kaliumsalzes oder anderer Metallsalze zu diesen Fällungen beobachtete ich niemals eine Ausschei- dung freier Säure, allein es entstehen dabei anfangs ebenfalls Nadeln des Silbersalzes, deren Umwandlung in verdünnten Lösungen in ähnlicher Weise, aber vielleicht langsamer, vor sich geht wie beim Ammoniumsalze; aus 6 p. C. haltigen Lö- sungen erhielt ich aber einen Niederschlag von kurzen, sehr feinen Nadeln, welche sich lange Zeit vollkommen unver- ändert in der Flüssigkeit erhielten. Als ich dieser in der Meinung, dass vielleicht die Gegenwart von Ammoniumsalzen die Umwandlung hervorrufen werde, einige Kristalle von salpetersaurem Ammonium hinzusetzte, war ich erstaunt, au- genblicklich eine vollständige Zersetzung des Silbersalzes und Umwandlung desselben in Nitrophensäurenadeln eintreten zu sehen; schwefelsaures Ammonium bringt dieselbe Wirkung hervor, und sowohl die oben angeführten Umwandlungsreste als auch grössere Kristalle werden allmählig in Agglomerate von Säurekristallen entweder in ihrer ganzen Masse oder wenigstens auf ihrer Oberfläche umgewandelt.

Aus meinen sehr zahlreichen Versuchen über alle diese Verhältnisse hat sich als Resultat für die Darstellung des Silbersalzes folgende Vorschrift als sicher zum Ziele führend ergeben. Man löse einen Theil Nitrophensäure in einem kleinen Ueberschusse von Aetzammoniak und setze dieser so viel Wasser hinzu, dass sie 100 Theile beträgt; ferner löse man 2 Theile kristallisirtes salpetersaures Silber in 100 Thei- len Wasser und mische diese beiden Lösungen zusammen. Im ersten Augenblicke entsteht, wenn man nicht zu wenig Ammoniak genommen hat, weder Trübung noch Nieder- schlag, bald aber schießen lange Nadeln von tiefrother Farbe an, welche fast die ganze Flüssigkeit erfüllen; allmählig treten nun zwischen diesen Nadeln orangefarbene Prismen auf, der Niederschlag senkt sich langsam zu Boden und nach einiger Zeit ist er gänzlich in eine dünne am Boden liegende Schicht körniger Kristalle umgewandelt, welche sich leicht auswaschen lassen, und ein vollkommen reines Präparat sind. Es ist um so wichtiger, unmittelbar ein solches zu erhalten, als das Salz beim Umkristallisiren theilweise zersetzt wird, denn beim Kochen mit Wasser schwärzt sich die Flüssigkeit, indem freie Säure auftritt und ein schwarzer Silberniederschlag sich abscheidet, wodurch ein bedeutender Verlust entsteht. Diese

Zersetzung dauert theilweise auch noch in der kochendheiss filtrirten Lösung fort, welche klar und orangeroth durchs Filter geht, während des Erkaltens aber deutlich dunkler wird, weshalb auch die durch Umkristallisiren erhaltenen Kristalle selten rein roth, sondern gewöhnlich etwas schwärz- lich gefärbt sind. Dergleichen schmutzige Kristalle erhielt ich sogar aus den obenangegebenen Lösungen, wenn ich sie vor dem Zusammenmischen nur bis $+50^{\circ}$ C. erwärmte.

Durch die Analyse konnte ich keine Verschiedenheit zwi- schen den beiden Modificationen dieses Salzes nachweisen; keine derselben verlor beim Erhitzen Wasser. Bei der Silber- bestimmung erhielt ich von 0,580 Grm. prismatischen Salzes 0,335 Grm. Chlorsilber, welche 0,252174 Grm. oder 43,48 p. C. Silber entsprechen. Bei der Verbrennung¹²⁾ gaben 1,695 Grm. desselben Salzes 0,254 Grm. Wasser, welche 0,028222 Grm. oder 1,66 p. C. entsprechen; und Kohlen- säure: 1,785 Grm. im Kaliapparate, und 0,012 im Kalirohre, also zusammen 1,797 Grm., welche 0,4900958 Grm. oder 28,91 p. C. Kohlenstoff entsprechen. Bei so hinreichend mit der Berechnung übereinstimmenden Zahlen habe ich auch hier die Stickstoffbestimmung als überflüssig unterlassen.

		In 100 Theilen	
		berechnet	gefunden
C ¹²	900,00.	29,27.	28,91.
H ⁴	50,00.	1,63.	1,66.
N	175,06.	5,69.	
O ⁶	600,00.	19,51.	
Ag	1349,66.	43,90.	43,48.
3074,72.		100,00.	

Beim freiwilligen Verdampfen einer Lösung dieses Salzes erhielt ich einmal einige messbare Kristalle, deren bereits im Februar 1855 ausgeführte Messungen Hr. v. Kokscha- row zugleich mit denen der Säure und des Bariumsalzes später mittheilen wird.

Aethylsalz. Den Aether der Nitrophensäure habe ich dargestellt, indem ich das Silbersalz durch Jodäthyl zer- setzte, das Gemenge mit Aether auszog und diesen ver- dampfen liess, wodurch eine braune, ölartige Flüssigkeit erhalten wurde. Diese unterwarf ich der Destillation, wobei der Aether als weingelbe Flüssigkeit unzersetzt überging, und nur einen geringen kohligen Rückstand liess. Er ist fast geruchlos, in Wasser fast unlöslich, in Alcohol und Aether aber leicht löslich. Beim Kochen mit Kalilauge wird er nur sehr schwierig zersetzt.

12) 1854 ausgeführt.

(Fortsetzung folgt.)

Émis le 11 décembre 1857.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 12. De l'influence de la vitesse de rotation sur le courant d'induction, produit par des machines magnéto-électriques. LENZ. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

12. UEBER DEN EINFLUSS DER GESCHWINDIGKEIT DES DREHENS AUF DEN, DURCH MAGNETOELECTRISCHE MASCHINEN ERZEUGTEN, INDUCTIONSSTROM; VOM AKADEMIKER LENZ. (Lu le 12 juin 1857.)

Dritte Abhandlung.

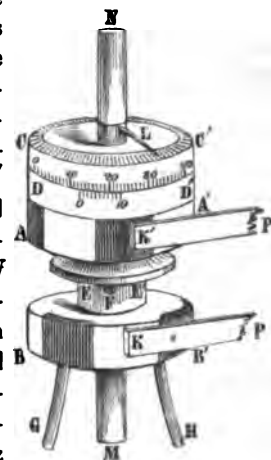
(Mit fünf Tafeln.)

Am Schluss meiner zweiten Abhandlung über diesen Gegenstand sagte ich bereits, dass ich es mir zur nächsten Aufgabe gemacht hatte, die dort für sehr schwache Ströme gefundenen Resultate über die Phasen des Inductionsstroms einer magneto-electrischen Maschine auch für stärkere Ströme, als die bisher betrachteten, nachzuweisen und namentlich für solche, welche ich an meinem Nervander'schen Multiplicator messen konnte; dazu hatte ich bereits damals einen Commutator nach einer neuen Construction anfertigen lassen.

Ich lasse nun zuvörderst die Beschreibung dieses Commutators folgen, zu dessen besserem Verständniss ich aus meinen früheren Abhandlungen dem Leser nur ins Gedächtniss rufe, dass meine Störer'sche magneto-electrische Maschine aus 3 Hufeisen besteht, dass sich die 6 Pole dieser 3 Magnete in einer horizontalen Ebene befinden und die 6 Eckpunkte eines regelmässigen Sechsecks einnehmen; über sie hin bewegen sich die Endflächen der ganz ähnlich vertheilten 6 Eisencylinder. Auf diese Weise ward also bei einer vollen Umdrehung der Magnetismus in jedem Eisencylinder 6 mal

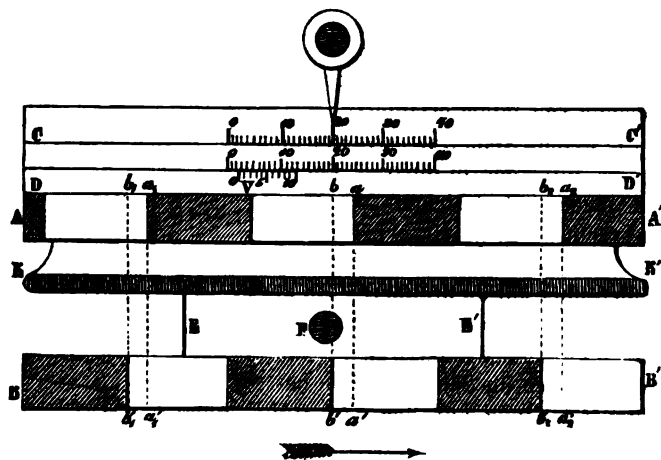
erregt und verschwand ebenfalls 6 mal. Der gewöhnliche Commutator an diesem Apparate muss daher für jede volle Umdrehung die Verbindung der Inductionsspiralen mit den Electroden, welche den Strom weiter leiten, 6 mal verändern. Der von mir zu meinen gegenwärtigen Zwecken construirte Commutator dreht die Richtung des Stroms eigentlich niemals um; er lässt nur die gleichgerichteten Ströme sich wirklich bilden, für die entgegengesetzten wirkt er aber als Nichtleiter; es ist daher diese Vorrichtung eigentlich nicht als Commutator zu bezeichnen, sondern nur als Stromunterbrecher, um aber nicht neue Benennungen einzuführen, werde ich mich auch ferner des Ausdrucks Commutator bedienen. Die Construction dieses Commutators wird durch die folgende Zeichnung erläutert:

Die cylindrische Axe *MN*, welche in der Mitte des drehbaren Theils der magneto-electrischen Maschine senkrecht befestigt ist, wird zuvörderst von einer sie dicht umschliessenden, aber auf ihr drehbaren, Holzröhre umgeben, welche man bei *EE'* auf unserer Zeichnung sieht und welche durch die Schraube *F* in beliebiger Stellung auf der Axe *MN* festgeklemmt werden kann. Auf dieser Holzröhre sind unbeweglich fixirt: unten der Eisenring *BB'* und oben der Messingring *CC'*; auf derselben Röhre kann aber frei herumgedreht werden ein dem ersten ganz



ähnlicher Eisenring AA' mit einem an ihm festgekütteten Messingring DD' . Wenn man diesem letztern beweglichen Eisenring die gewünschte Stellung gegeben hat, so kann man ihn mittelst einer bei EE' sichtbaren Schraubenmutter gegen den Messingring CC' festklemmen. Beide Eisenringe, sowohl der feststehende BB' , als auch der bewegliche AA' , sind an ihrer Oberfläche in 6 gleiche Bogen (also jeder von 60°) getheilt und es sind die Sektoren 1, 3, 5 ausgeschnitten; dann sind in die ausgeschnittenen Theile wieder Eisenbogen eingekittet, aber so, dass die eingekitteten Stücke von den vollen Sektoren galvanisch isolirt sind. Der Messingring CC' hat 2 Kreistheilungen, eine an seinem untern Rande, die zweite oben an seinem abgeschrägten Theil; an ersterer Theilung bewegt sich ein auf dem Messingring DD' angebrachter Nonius hin und her und giebt folglich die Stellung des Eisenrings AA' gegen den Messingring CC' , also auch gegen den mit ihm unbeweglich verbundenen Eisenring BB' an; die obere Theilung aber zeigt die Stellung des ganzen Commutators gegen die Axe MN , also auch gegen die inducirten Eisencylinder an, nachdem die Schraube F angezogen worden ist, indem ein an dieser Axe mit harter Reibung befestigter Zeiger L sich dicht über der obere Theilung hinbewegt. Die Enden der Inductionsdräthe G und H sind an den Eisenringen befestigt, der eine an dem Ringe AA' , der andere am Ringe BB' , völlig isolirt von einander.

Man kann also die drei vollen Sektoren des Ringes AA' gleichsam als den in solcher Form sich ausbreitenden Inductionsdrath G , die drei vollen Sektoren von BB' als den in ähnlicher Form ausgebreiteten Inductionsdrath H ansehen. Von diesen Enden der Inductionsspirale wird nun der Strom zu beliebigem Gebrauche weitergeleitet durch die beiden Messingfedern KP und $K'P'$, deren zugespitzte Endkanten K und K' beim Drehen des Commutators auf den Eisenbogen fortschleifen.



Um uns nun die Wirkung eines solchen Apparates beim Gebrauch recht deutlich zu machen, denken wir uns den cylindrischen Umfang des Commutators gleichsam abgewickelt

und in eine Fläche ausgebreitet; dann erhalten wir die vorstehende Figur.

Es sind hier die der vorigen Abbildung des Commutators entsprechenden Theile mit denselben Buchstaben bezeichnet. Es ist also $ADD'A'$ längs der untern Theilung von C verschiebbar und der Nonius giebt die Lage desselben an; auf unserer Figur ist z. B. der Nonius auf 2,5 gestellt. Der ganze Apparat lässt sich gegen den unbeweglichen Zeiger bei N verschieben, welcher in der Zeichnung auf 20 steht. Da jeder Sector von 60° in 20 Theile getheilt ist, so beträgt also jeder Theil 3 Kreisgrade und der Nonius giebt $0^\circ,3$ an. Die auf den beiden Eisenringen fortschleifenden Messingfedern sind so gestellt, dass ihre auf den Eisenbogen aufliegenden vertikalen Ränder sich in einer geraden Linie, wie z. B. aa' , befinden; sind nun die festen Enden der Federn durch einen Leiter verbunden, so wird durch diesen Leiter der Inductionsstrom hindurchgehen, sobald beide Federn auf vollen Eisensektoren aufliegen, er wird aber nicht durchgehen, sobald auch nur eine Feder auf einem der isolirt angekütteten Sektoren zu liegen kommt; letztere sind in unserer Figur schraffirt, die vollen Sektoren aber weiss gelassen. Wenn der Eisenring AA' die in der Figur angezeigte Lage 2,5 hat, so wird also der Strom durch den Leiter hindurchgehen während der Bewegung der Federn von a bis b ; während des Fortgleitens der Federn von bb' bis a_1a_1' wird kein Strom stattfinden, wohl aber bei der Bewegung von a_1a_1' bis b_1b_1' und endlich noch einmal während der Bewegung von a_2a_2' bis b_2b_2' . Auf diese Weise wird der Inductionsstrom während einer ganzen Umdrehung nur 3 mal durch den die Federn verbindenden Leiter hindurchgehen und offenbar genau bei denselben Phasen des Stroms, da diese bei jeder Drehung um 2 Sektoren sich ganz auf gleiche Weise wiederholen. Ferner ist leicht zu ersehen, dass alle drei Ströme auch die gleiche Richtung haben werden und folglich, wenn ein Multiplicator in die Kette gebracht wird, als 3 gleich starke und gleichgerichtete Stösse auf dessen Nadel einwirken werden; erfolgt die Drehung rasch und macht der Multiplicator, wie bei mir, durch einen in Oel sich drehenden Flügel nur träge Schwingungen, so werden diese sich fortwährend gleichmässig wiederholenden Stösse eine beständige Abweichung der Multiplicatornadel bewirken. Die Breite des leitenden Streifens ab wird durch den Nonius an der untern Theilung angegeben; diese Angabe (wo jede Einheit 3° entspricht) werde ich in Zukunft mit: Einstellung des Commutators, bezeichnen.

Wenn man nun bei einer bestimmten Einstellung den ganzen Commutator um seine verticale Axe dreht, welche Drehung durch den Zeiger an der oberen Theilung gemessen wird, so wird die Phase des Stroms sich allmählich ändern und der Zeiger wird die Phase angeben, welche einer bestimmten Stellung der inducirten Eisencylinder gegen die Magnetpole entspricht. Die Angaben des Zeigers werde ich Azimuth des Commutators nennen. Man ersieht also, dass man die Intensität des inducirten Stroms, während er durch

den leitenden Streifen des Commutators geht, in seinen verschiedenen Phasen messen kann, ganz wie in meiner früheren Abhandlung, nur hat man bei dem neuen Commutator den Vortheil, dass die Ströme immer gleichgerichtet sind und dass man die Breite des leitenden Streifens willkürlich ändern kann. Ich bemerke nur noch, dass, da die auf den Eisenringen aufliegenden Enden der Federn nothwendig eine gewisse Breite haben müssen, so wird die Dauer des Stroms durch die Summe dieser Breite und die Breite des Streifens bedingt. Um diese Breite genau zu bestimmen, musste diejenige Stellung des Nonius gegen die Theilung ermittelt werden, wo die Linie a des obern Ringes eine solche Lage gegen die Linie b des untern Ringes annimmt, dass der Strom eben anfängt durch die Feder hindurchzugehen; diese Stellung des Nonius musste auf dem Wege des Versuchs bestimmt werden. Zu dem Ende wurde die Verbindung des Commutators mit den Inductionsspiralen gelöst und statt dessen eine Verbindung des Commutators mit einer 12paarigen Daniell'schen Kette zu Stande gebracht, während die schleifenden Messingfedern mit dem Nervander'schen Multiplicator verbunden waren; es musste also, wenn die Federn beide zugleich auf den leitenden Streifen zu liegen kamen, eine starke Ablenkung der Multiplicatornadel eintreten, so lange aber einer der Faden auf einem nichtleitenden Bogenstücke lag, so musste die Ablenkung $= 0$ sein. Ich drehte nun den obern Ring so, dass a weit über b hinaus lag, so dass gar kein Strom statt fand; dann drehte ich a allmählig nach rechts hin, bis plötzlich eine Ablenkung am Multiplicator eintrat. So fand ich denn aus mehreren übereinstimmenden Versuchen, dass bei Einstellung des Nonius auf 0,6 noch kein Strom statt fand, bei 0,7 aber die Ablenkung des Multiplicators eintrat; daraus folgt, dass wenn der Nonius auf eine andre Theilung α gerückt ist (d. h. also bei der Einstellung des Commutators $= \alpha$), der Strom statt fand während eines Fortrückens der Feder um $\alpha - 0,7$ Theile der Theilung auf dem Commutator oder mit andern Worten, dass die *Breite des leitenden Streifens* $= \alpha - 0,7$ angenommen werden muss. — Um nun auch das Azimuth des Commutators und somit die Phase des Stroms für den leitenden Streifen zu bestimmen, musste ermittelt werden, welcher Stellung der Eisencylinder zu den Magnetpolen eine bestimmte Stellung des Zeigers entspricht; dazu verfuhr ich folgendermassen: Ich liess die Eisencylinder sich durch die Anziehung der Magnetpole von selbst einstellen, d. h. die Lage der grössten Anziehung annehmen; wo sie sich also gerade gegenüberstehen; in dieser Lage, welche ich die Normalstellung der Eisencylinder nennen will, fixirte ich die Eisencylinder durch flache Keile, welche ich zwischen die Enden der Eisencylinder und die Magnetpole hineindrückte.

Dann verband ich wieder die Enden G und H mit der Daniell'schen Batterie, die Federn aber mit dem Multiplicator und drehte den Commutator um seine Axe MN , während die Einstellung des Commutators 2,7 war; es erfolgte die Ablenkung am Multiplicator nur so lange, als der Zeiger im Azimuth zwischen 18,2 u. 20,2 war. Hieraus folgt zuerst, übereinstimmend mit dem Früheren, dass die Breite des leitenden Streifens $20,2 - 18,2 = 2$ Theile war, zweitens aber, mit Berücksichtigung der Richtung des Drehens, dass beim Azimuth 20,2 die Eisencylinder ihre Normalstellung haben oder den Magnetpolen gerade gegenüber stehen, und der Strom hindurchgeht bis die Magnetpole eine Stellung um 2 Theile, d. h. um 6° , nach der Richtung der Drehung der magneto-electrischen Maschine gerechnet, eingenommen haben. Wird nun die Einstellung des Commutators von 2,7 auf γ geändert, während das Azimuth 20,2 bleibt, so beginnt der Strom um $\gamma - 2,7$ Theile vor der Normalstellung der Magnete und hört wie früher um 2 Theile (d. h. 6°) nach dieser Stellung auf. Wird dagegen das Azimuth von 20,2 auf α gerückt, während die Einstellung des Commutators 2,7 bleibt, so beginnt der Strom, wenn die Eisencylinder sich um $\alpha - 20,2$ Theile der Normalstellung weiterbewegt haben und hört auf, wenn sie um $(\alpha - 20,2) + 2 = \alpha - 18,2$ der Normalstellung vorbeigegangen sind. Wird endlich zu gleicher Zeit das Azimuth auf α , die Einstellung auf γ vergrössert, so beginnt der Strom bei der Stellung $(\alpha - 20,2) - (\gamma - 2,7) = \alpha - \gamma - 17,5$ nach der Normalstellung und hört auf bei der Stellung $(\alpha - \gamma - 17,5) + (\gamma - 0,7) = \alpha - 18,2$, wie früher beim Azimuth 20,2.

Die Beobachtungen wurden nun zuvörderst in ganz ähnlicher Weise angestellt, wie in meiner zweiten Abhandlung, nur war statt des Electrodynamometers ein Nervander'scher Multiplicator in die Kette gebracht, an welchem die Ströme der Tangenten der Ablenkungswinkel proportional bleiben, sobald letztere nicht 45° überschreiten. Die Kette bestand also aus dem Multiplicator, den Inductionsspiralen der Störers'schen Maschine und den nöthigen Verbindungsdrähten; die Umdrehungen wurden von einem Gehülfen nach den Schlägen eines Metronoms geregelt und daraus die Anzahl der Umdrehungen in der Minute, nach vorläufigen Versuchen, hergeleitet.

Bei den ersten Versuchsreihen wurde die Verbindung 1 der Inductionsspiralen unter einander (alle 6 neben einander) angewendet, — der Metronom stand auf 15, was einer Anzahl von nahezu 400 Umdrehungen in der Minute entspricht und es war die Einstellung des Commutators oder $\gamma = 2,7$. Die folgende Tabelle enthält nun die Resultate zweier an verschiedenen Tagen beobachteten Reihen, aus denen ich in der letzten Columnne die Mittel genommen habe:

Azimuth des Commu- tators.	Ablenkung des Multiplicators.		
	1ste Reihe.	2te Reihe.	Mittel aus beiden in Minuten.
20	— 0 21'	— 0 21'	— 21
21	— 0 8	— 0 4	— 6
22	+ 0 6	+ 0 8	+ 7
23	0 22	0 22	22
24	0 58	0 52	55
25	1 24	1 24	84
26	1 44	1 46	105
27	1 28	1 26	87
28	1 4	1 1	85
29	0 48	0 48	48
30	0 42	0 41	41,5
31	0 41	0 44	42,5
32	0 46	0 56	51,0
33	1 00	1 1	60,5
34	0 59	1 2	60,5
35	0 58	1 00	59
36	0 56	0 58	57
37	0 50	0 52	51
38	0 42	0 44	43
39	0 38	0 32	35
40	0 22	0 22	22
41	0 4	0 2	3
42	— 0 6	— 0 8	— 7

Aus den Werthen in der vierten Columnne ersieht man, dass die Ablenkungen am Multiplicator nur schwach waren; sie erreichten selbst im stärksten Falle noch nicht 2° . Eine Vergrößerung dieser Werthe hätte nun auf zweierlei Art erreicht werden können, entweder durch Anwendung eines empfindlicheren und doch berichtigten Multiplicators, der mir gerade nicht zu Gebote stand, oder durch Vergrößerung der Breite des leitenden Streifens am Commutator. Allein dieses letzte Mittel hätte wieder den Nachtheil mit sich geführt, dass bei graphischer Darstellung die Curve der Veränderung der Stromstärke in ihren verschiedenen Phasen aus einem zu grossen Stücke hätte construirt werden müssen, wobei besonders die Form derselben an den Wendepunkten ganz unbestimmt geblieben wäre. Indem ich nun von der andern Seite erwog, dass bei Vergrößerung der Abweichung der Nadel, diese, wegen der stossweisen Ablenkung, immer ein gewisses Schwanken zeigen muss, was hier ganz und gar wegfiel, und dass es mir ja nicht auf absolute Bestimmungen, sondern nur auf die Feststellung der allgemeinen Form der Curve ankam, so begnügte ich mich mit den in der vorigen Tabelle erlangten Resultaten, die, wie wir gleich sehen werden, auch völlig ausreichen, um die Form der krummen Linie zu bestimmen. Nichts desto weniger sind die hier erhaltenen Ströme sehr bedeutend stärker als bei den Versuchen mit dem Electrodynamometer, weil die Einheit der Ablenkung am Multiplicator Nervander, wie ich in der zweiten Abhandlung gezeigt habe, 352 mal grösser ist als die des Electrodynamometers. Auf Tafel I habe ich nun die in der vorhergehenden Versuchstabelle enthaltenen Werthe der 4ten Columnne graphisch verzeichnet; auf der Abscissenaxe sind die Azimuthe aufgetragen, als Ordinaten aber die entsprechenden Stromstärken, die ich hier, wo die Win-

kel nicht 2° erreichen, der erhaltenen Zahl an Minuten unmittelbar proportional annahm; ein Theil des graphirten Papiers, horizontal in Richtung der Abscissen genommen, entspricht $\frac{1}{2}$ Theil der Azimuthal-Ablesungen, ein Theil in Richtung der Ordinaten aber entspricht 5 Minuten. Dies vorausgesetzt, verfuhr ich bei Verzeichnung der Linie folgendermassen: für das Azimuth 20 ist die Ordinate — 21 nach unten aufgetragen; da nun die Breite des leitenden Streifens am Commutator 2 Theile betrug, so messen wir durch die Ablenkung 21 eigentlich den Flächenraum des Stücks $aa'\beta\beta'$; die krumme Linie, welche die Aenderungen der electromotorischen Kraft des Inductionsstroms für das Azimuth 20 ausdrückt, muss also eine solche Richtung haben, dass ihre Quadratur zwischen 20 und 22° dem Rechteck $aa'\beta\beta'$ gleich ist. Eben so muss für das Azimuth von 21° die Quadratur der Curve zwischen den Ordinaten von 21 und 23 gleich sein dem Rechteck $\gamma\gamma'\delta\delta'$ u. s. f. Ich habe mich nun bemüht die krumme Linie $DAEFGCH$ so zu ziehen, dass diesen Bedingungen nach Möglichkeit Genüge geleistet werde, ohne dass die erhaltene krumme Linie die Stetigkeit der Krümmung verliere; so wird man bemerken, dass der Flächeninhalt des Stücks $Db\beta a$, welches die krumme Linie zwischen den Ordinaten aD und βb mit der Abscissenaxe $a\beta$ einschliesst, um das Stück $a'aD$ grösser, dafür aber auch um das nahezu gleiche Stück $ab\beta'$ kleiner ist, als das Rechteck $aa'\beta\beta'$; eben so ist das Stück zwischen den Ordinaten $\gamma\gamma'$ und $\delta\delta'$ um $a\gamma'c$ grösser, aber dafür um das ihm fast gleiche $A'\delta\delta'c$ kleiner als das Rechteck $\gamma\gamma'\delta\delta'$ u. s. w. Es wird dies genügen, um mein Verfahren anzudeuten; wie weit es geglückt ist, die krumme Linie so zu ziehen, dass sie allen derartigen Bedingungen für alle Azimuthe entspricht, muss man aus der Figur selbst beurtheilen. Am meisten Unsicherheit findet statt für die Construction der Linie an den Wendepunkten; so z. B. muss die Summe der Stücke $fdg + f'd'g'$ gleich sein dem Stück dEd' , was nun aber auf verschiedene Weise erreicht werden kann; indem man die Höhe des Stücks dEd' auf Kosten seiner Breite vergrössert oder umgekehrt; es bleibt hier nur als Leitgrund übrig die Richtung der angrenzenden Stücke der krummen Linie zu Rathe zu ziehen. Uebrigens hätten wir eine ganz ähnliche Form der Curve gefunden, wenn wir einfach dieselbe durch die Endpunkte der aufgetragenen Ordinate gezogen hätten, wovon ich mich durch den Versuch mehrfach überzeugt habe. Ich werde mich im Folgenden zuweilen dieser letzten kürzern Methode bedienen bei Construction ähnlicher Curven: bei derselben wird nur die Gestalt derselben an den Wendepunkten noch weniger sicher, allein die Form der ganzen Curve, worauf es uns vorzüglich ankommt, wird nur unbedeutend geändert. Es heisst dieses, mit andern Worten gesagt: man kann das Stück der Curve, welches der Breite des Streifens entspricht, als gradlinigt ansehen.

Betrachten wir nun die Curve, welche die Veränderung der Intensität der electromotorischen Kraft ausdrückt, wie sie sich aus unseren Versuchen auf Taf. I ergibt, so finden wir, ganz übereinstimmend, wie wir es für schwächere Ströme mit dem

Electrodynamometer nachgewiesen haben, dass die electromotorische Kraft, während der Bewegung je des Eisencylinders von einem Magnetpol zum nächsten, 2 Maxima hat, ein grösseres beim Azimuth von 27 und ein kleineres bei 34, zwischen welchen ein Minimum bei 31 liegt. — Nun geschieht aber, bei der Breite des leitenden Streifens = 2, für das Azimuth α der Eintritt des Stroms, nach den früheren Formeln, bei $\alpha - 20,2$ das Aufhören = $\alpha - 18,2$, folglich die Mitte bei $\alpha - 19,2$; wir haben also für die Phase

$$\begin{aligned} \text{des 1ten Maximum } 27 - 19,2 &= 7,8 \text{ oder } 23^{\circ},4 \\ \text{Minimum } 31 - 19,2 &= 11,8 \quad \cdot \quad 35^{\circ},4 \\ \text{2ten Maximum } 34 - 19,2 &= 14,8 \quad \cdot \quad 44^{\circ},4 \end{aligned}$$

gerechnet von der Lage der Normalstellung; ganz eben so findet sich die 0 der electromotorischen Kraft beim Azimuth 22,7, welches einer Phase von $22,7 - 19,2 = 3,5$ oder $10^{\circ},5$ von der Normalstellung entspricht, d. h. der Strom geht von der einen Richtung in die entgegengesetzte über, nachdem die Eisencylinder sich um $10^{\circ},5$ über ihre Normalstellung fortbewegt haben. Dieses steht im Einklange mit dem früher von mir nachgewiesenen Vorrücken der 0-Punkte des Stroms und der Nothwendigkeit der Verschiebung des Commutators. Die Form der Curve ist durchaus analog der bei meinen früheren Beobachtungen in der 2ten Abhandlung mit schwachen Strömen erhaltenen und findet seine Erklärung, wie es dort nachgewiesen wurde, in dem Gesetze der Veränderungen der in den Eisencylindern erregten Magnetismen; allein unerklärt bleibt bisher das starke Aufsteigen der krummen Linie beim ersten Maximum E gegen das weit allmäliger Aufsteigen des zweiten Maximum bei G . Da nun das erste Maximum durch Verschwinden des Magnetismus in den Eisencylindern, bei Entfernung derselben von den Magnetpolen, das zweite aber durch Erzeugung des Magnetismus bei Annäherung an die Magnetpole bewirkt wird, so müssen wir, wie ich schon in der frühern Abhandlung erwähnte, nothwendig annehmen, dass das Verschwinden des Magnetismus rascher erfolgt, als die Erzeugung desselben. Nun ist aber die Veränderung des Magnetismus in den Eisencylindern bedingt: erstens und vorzüglich durch die Einwirkung der Magnetpolen, dann aber auch zweitens durch die Rückwirkung des Inductionstroms auf die Eisencylinder; das Zusammenwirken beider Ursachen bewirkt aber nur (nach der 2ten Abhandlung) ein Verschieben beider Maxima, keine Vergrößerung des ersten gegen das zweite; ich glaube daher, dass das grosse Vorherrschen des ersten Maximum seinen Grund nur haben kann in einer bedeutend grössern Zeit, welche der Magnetismus zur Entwicklung braucht, in Vergleich zu der des Verschwindens desselben Magnetismus. Da aber der Magnetismus von demselben Maximum abnimmt bis zu welchem er früher erzeugt wurde, so muss, trotz der verschiedenen Vertheilung, die Summe aller inducirten Ströme, welche beim Verschwinden des Magnetismus entstehen, gleich sein der Summe aller inducirten Ströme beim Erzeugen. Die erste Summe wird aber durch die Fläche $AEFBA$, die zweite durch die Fläche $BFGCB$ ausgedrückt;

eine angenäherte Messung der ersten Fläche giebt $483\frac{1}{4}$, der zweiten $512\frac{1}{2}$, was einander in der That sehr nahe kommt.

Mein nächstes Augenmerk war nun darauf gerichtet die Gesetze der Induction in ihren verschiedenen Phasen zu ermitteln, wenn die Umstände, bei welchen die Versuche angestellt wurden, sich möglichst änderten. Zu dem Ende suchte ich zu ermitteln:

- A. wie ändert sich die Erscheinung bei den 4 verschiedenen Verbindungsarten der Spiralen an der Störerschen Maschine.
- B. wie ändert sie sich, wenn die Geschwindigkeit des Drehens geändert wird, und
- C. wie ändert sie sich, wenn die Breite des leitenden Streifens geändert wird.

A. Die bisherigen Versuche wurden, wie ich oben erwähnte, mit der Verbindung 1 angestellt, d. h. als alle 6 Spiralen neben einander verbunden waren; ich wiederholte diese Versuche in 2 besondern Versuchsreihen, in jeder für alle 4 Verbindungen, nämlich für Verb. 1 wie früher, für Verb. 2, wo 3 Spiralen neben einander und dann beide Nebenschliessungen hinter einander verbunden waren, für Verb. 3, wo 3 Nebenschliessungen, jede zu 2 Spiralen, hinter einander verbunden waren, und endlich für Verb. 6, wo alle 6 Spiralen hinter einander verbunden waren.

Erste Versuchsreihe.

Einstellung des Commutators wie früher 2,7, Schnelligkeit des Drehens 410 Umdrehungen in der Minute.

Azimuth.	Ablenkungen der Nadel in Minuten.			
	Verb. 1.	Verb. 2.	Verb. 3.	Verb. 6.
20	— 20	— 19	— 16	— 6
21	— 4			
22	+ 7	+ 8	+ 4	+ 2
23	24			
24	52	48	39	28
25	84			
26	104	99	84	52
27	92			
28	66	60	48	26
29	56			
30	44	44	34	19
31	42			
32	54	48	40	22
33	61			
34	61	58	44	24
35	61			
36	59	52	39	22
37	54			
38	42	50	30	19
39	40			
40	26	20	18	8
41	+ 8			
42	— 2	— 1	— 1	1

Zweite Versuchsreihe.

Einstellung des Commutators 3,7 (Breite des Streifens = 3), Schnelligkeit 550 Umdrehungen in der Minute. Die Breite des Streifens war hier vergrößert worden, um stärkere Ablenkungen zu erhalten.

Azimuth.	Ablenkung der Nadel in Minuten.			
	Verb. 1.	Verb. 2.	Verb. 3.	Verb. 6.
20	— 120	— 93	— 60	— 19
21	— 100	— 78	— 53	
22	— 78		— 38	
23	— 46	— 35	— 23	
24	— 22	— 15	— 6	— 6
25	+ 12	+ 13	+ 10	0
26	40	43	39	+ 10
27	94	102	82	66
28	170	155	122	100
29	207	195	140	113
30	205	180	119	104
31	163	140	98	75
32	120	102	73	56
33	100	95	65	52
34	98	94	70	46
35	105	105	75	52
36	123	117	80	55
37	136	119	80	55
38	130	116	75	48
39	125	105	65	43
40	112	99	60	36

Die erste dieser beiden Versuchsreihen ist auf Taf. II, die zweite auf Taf. III construirt, die erste nach ähnlichem Verfahren wie Taf. I, die zweite einfach durch die Endpunkte der Ordinaten, wobei die Ordinaten nach einem halb so grossen Maassstab, wie in der Taf. II angenommen wurden, weil sie sonst aus dem Format der Tafel herausgetreten wären. Beide Tafeln zeigen eine grosse Uebereinstimmung unter einander; man sieht aus beiden, dass die Phasenänderungen für alle 4 Verbindungen genau demselben Gesetze folgen, indem sowohl der Uebergang aus einem Strom in den entgegengesetzten, als auch die beiden Maxima und das zwischen ihnen liegende Minimum fast genau bei denselben Phasen bei allen 4 Verbindungen eintreten. Nur einen Unterschied zwischen den Curven von Verb. 1 und Verb. 6 zeigen alle beide Tafeln in derselben Art, die dritte nur noch deutlicher als die zweite, weil die Ströme in der dritten stärker sind; ich meine die Verschiebung des Durchschnitts der Curve der Verb. 6 gegen die Curve Verb. 1 nach rechts hin. Diese Erscheinung steht ganz im Einklang mit dem in meiner ersten Abhandlung über die Verschiebung des Nullpunkts Gesagten und ist schon dort daher erklärt worden, dass der Strom in jeder einzelnen Spirale für Verb. 6 bedeutend stärker ist als für Verb. 1, daher auch seine Rückwirkung auf den durch die Magnetpole erregten Magnetismus, von dem die Verschiebung des Nullpunkts abhängt. Für die Phasen des grössten Maximum erhält man nämlich nach Taf. I für Verb. 1 den Strom = 104, für Verb. 2

= 99, für Verb. 3 = 84 und für Verb. 6 = 52; bedenkt man aber, dass für die ersten Verbindungen der Strom sich in 6. für Verb. 2 in 3, für Verb. 2 in 2 Theile, für 6 aber gar nicht theilt, so sind die Ströme in den einzelnen Spiralen: für Verb. 1 = 17,3, für Verb. 2 = 33, für Verb. 3 = 42 und für Verb. 6 = 52. Ganz eben so ergeben sich für Taf. II die Ströme der einzelnen Spirale für Verb. 1 = 34,5, für 2 = 65, für 3 = 70 und für 6 = 113. Diese Unterschiede sind nun zwischen den Verbindungen 1 und 6 so bedeutend, dass die Verschiebungen des Nullpunktes unverkennbar sind; für die Verbindungen 1, 2 und 3 ist aber die Beobachtung nicht genau genug, um die Verschiebung erkennen zu lassen.

B. Um den Einfluss der Geschwindigkeit des Drehens auf die Gestalt der Curven zu ermitteln, wurden Versuche für 6 verschiedene Geschwindigkeiten angestellt, allein nur auf die Hälfte der ganzen Periode ausgedehnt, vom Azimuth 20 bis 31. Die Verb. 1, Breite des Streifens = 3.

Azi- muth.	Ablenkungen des Multiplikators bei den Ge- schwindigkeiten:					
	260	350	400	470	550	650
20	— 87	— 95	— 98	— 101	— 110	— 117
21	— 60	— 76	— 82	— 78	— 86	— 94
22	— 40	— 48	— 45	— 45	— 63	— 66
23	— 14	— 20	— 21	— 24	— 28	— 35
24	+ 8	+ 5	+ 1	0	— 1	— 2
25	38	34	28	+ 30	+ 28	+ 25
26	78	86	80	80	78	78
27	138	138	143	146	141	146
28	174	185	195	200	208	203
29	184	198	206	218	219	225
30	+144	+155	+180	+184	+183	201
31	— 80	— 92	— 100	— 104	— 109	— 116

Auch bei diesen Beobachtungen war, um stärkere Ablenkungen zu erlangen, die Breite des Streifens = 3; ausserdem aber ist zu bemerken, dass die Azimuthe in dieser Versuchsreihe nicht den frühern entsprechen, weil, bei einer nothwendigen Reparatur an der Störers'schen Maschine, der Zeiger, welcher die Azimuthe anzeigt, eine andere Stellung erhalten hatte. Taf. IV giebt 3 dieser Versuchsreihen graphisch dargestellt, für die Geschwindigkeiten: 260, 400 und 650; die graphische Construction der übrigen 3 Reihen würde die Zeichnung zu verworren gemacht haben. Aus den construirten 3 Curven ersieht man nun, dass um so grösser die Geschwindigkeit des Drehens ist, um so mehr ist der Durchschnitt der Abscissenaxe nach rechts hin verschoben oder um so später wird der Strom = 0, oder, was dasselbe ist, um so mehr müsste der gewöhnliche Commutator nach Richtung der Drehung hin verschoben werden, wenn man den Strom immer in derselben Richtung behalten wollte. Ferner ersieht man, dass die Ströme für grössere Geschwindigkeiten stärker werden, aber lange nicht im Verhältniss der Geschwindigkeiten. Alles dieses ist mit dem früher Ermittelten ganz in Uebereinstimmung.

Merkwürdig ist, dass bei dem Azimuth $27\frac{1}{2}$ die Stromstärke bei allen 3 Reihen fast die gleiche Grösse von 80 erreicht, so dass sich hier alle 3 Curven schneiden; ja dieses ist auch für die übrigen 3 Reihen wahr, wie man aus unserer Versuchstabelle ersieht bei dem Azimuth 26; in der That, dieses Azimuth entspricht (bei der Breite des leitenden Streifens = 3) dem Azimuth der Mitte des Streifens = $27\frac{1}{2}$, für welche Mitte unsere Curven construirt sind. Die Ursache davon erkennt man leicht darin, dass die Curven für grössere Schnelligkeit an ihrem Nullpunkte nach rechts geschoben sind, während die grössern Maxima ihre Phase nicht ändern; daraus folgt, dass das Aufsteigen der Curven um so steiler wird, je grössere Geschwindigkeit sie entsprechen. Dieses Durchschneiden sämtlicher Curven fast in einem Punkte C spricht also deutlicher, als es die Construction der Curven zulässt, dafür, dass die Maxima bei A sich nur wenig verschieben bei Vergrösserung der Geschwindigkeit. Es scheint mir nun dieser Umstand, dass sich die Wendepunkte bei allen Geschwindigkeiten nicht verrücken, während die Nullpunkte der Curven sich verschieben, darauf hinzudeuten, dass die Lage beider von verschiedenen Ursachen bedingt werde, die Lage der Wendepunkte durch die raschere Veränderung der Magnetisirung der Eisencylinder, die Lage der Nullpunkte aber durch die secundären Ströme, wie ich es in den frühern Abhandlungen auseinandergesetzt habe.

C. Endlich liess ich drittens die Breite des leitenden Streifens wachsen, indem ich denselben zuerst = 2, dann = 4, dann = 6 und endlich = 8 machte, während sowohl die Geschwindigkeit beständig blieb (400 Umdrehungen in der Minute), als auch dieselbe Verbindung 1 beibehalten wurde. Bei diesen Versuchen erfolgt, den früher hergeleiteten Formeln gemäss, beim Azimuth α und der Stellung des Commutators γ der Eintritt des Stroms bei $\alpha - \gamma - 17,5$ nach der Normalstellung der Eisencylinder und das Ende desselben bei $\alpha - 18,2$; das Ende erfolgt also, da $\alpha - 18,2$ von γ unabhängig ist, für jede Breite des leitenden Streifens immer bei derselben Phase der Induction, der Anfang aber tritt bei verschiedenen Phasen ein. Die Beobachtung gab nun folgende Stromstärken:

Azimuth.	Stromstärken für d. leitenden Streifen =			
	2	4	6	8
20	- 24	- 98	- 202	- 352
22	+ 8	- 21	- 108	- 242
24	45	66	+ 28	- 92
26	104	212	240	+ 182
28	60	256	384	408
30	42	148	388	538
32	52	120	289	582
34	60	144	234	382
36	57	156	258	348
38	43	128	248	361
40	21	92	199	328

Um die Bedeutung der in dieser Versuchstabelle enthaltenen Resultate sich zu verdeutlichen, hat man nur einen Blick auf die Tafel V zu werfen, welche durch $AEFGC$ die in der Tafel I enthaltene Curve nur in einem auf die Hälfte verkleinerten Maassstabe zeigt, während $AG'F'E'C'$ ganz dieselbe Curve darstellt für die vorhergehende Periode der Stromänderungen; während die erste z. B. der Bewegung eines Cylinders vom Nordpol bis zum Südpol der Magnete entspricht, drückt die Curve $AG'F'E'C'$ die Stromänderungen für die Bewegung des Cylinders vom Südpol bis zum folgenden Nordpol aus; sie ist nach unten gewandt, weil die Ströme hier gegen die frühern negativ sind. Die Linie MN ist diejenige Phase des Inductionstroms, welche der Normalstellung der Cylinder entspricht. In der ersten Versuchsreihe, für die Breite des leitenden Streifens = 2, drückt die erste Zahl - 24 den Flächenraum $\alpha\alpha'\beta\beta'$ aus, die zweite + 8 den Flächenraum $\beta\beta'A + A\gamma\gamma'$, die dritte den Flächenraum $\gamma\gamma'\delta\delta'$ u. s. f. — In der zweiten Reihe der Stromstärken, welche der Breite des Streifens 4 entspricht, hören für dasselbe Azimuth die Ströme bei derselben Phase auf, wie früher für die Breite des Streifens = 2, beginnen aber bei einer Phase, die um 2 nach links liegt; es entspricht also die erste Zahl - 98 der Fläche $\epsilon\epsilon'\beta\beta'$, die zweite Zahl - 21 der Fläche $\alpha\alpha'A + A\gamma\gamma'$ u. s. f. Nun ist aber $\epsilon\epsilon'\beta\beta' = \epsilon\epsilon'\alpha\alpha' + \alpha\alpha'\beta\beta'$, folglich müssten wir die erste Zahl der zweiten Columnne (ich zähle nur die Columnnen der Stromstärken, nicht die der Azimuthe) - 98 erhalten, wenn wir die erste Zahl - 24 der ersten Columnne zu der Stromstärke addiren, welche in der ersten Columnne dem Azimuth 18 entspräche; dies ist aber offenbar dieselbe Zahl, nur mit negativem Zeichen, welche beim Azimuth 38 in der ersten Columnne steht, also - 44; es müssten also $\epsilon\epsilon'\beta\beta' = (-24) + (-44)$ sein oder - 68; statt dessen haben wir - 98 gefunden. Eben so müsste die zweite Zahl der zweiten Columnne - 21 gleich sein der Summe der Ströme für die Azimuthe 22 u. 20 in der ersten Columnne, also $(+8) + (-24) = -16$, statt dessen ist sie - 21. In der dritten Columnne der Stromstärke, welche der Breite des Streifens = 6 angehört, entspricht die erste Zahl - 202 der Fläche $\theta\theta'\beta\beta' = \theta\theta'\epsilon\epsilon' + \epsilon\epsilon'\alpha\alpha' + \alpha\alpha'\beta\beta'$, d. h. der Summe der ersten Zahl der ersten Columnne - 24, der Zahl der ersten Columnne - 44 beim Azimuth 38, und der Zahl - 58 beim Azimuth 36; es ist also $\theta\theta'\beta\beta' = -24 - 44 - 58 = -126$; statt dessen haben wir - 202 gefunden. — Ganz eben so kann man für die Stromstärken, bei der Breite des leitenden Streifens = 8, zeigen, dass die dortigen Zahlen eigentlich die Summe von 4 Zahlen der ersten Columnne sein müssten, was sich aber in der That keinesweges bestätigt. Um zu zeigen, wie weit die aus der Summirung hergeleiteten Zahlen von den wirklich beobachteten abweichen, habe ich die folgende Tafel entworfen für die Breite der Streifen 4, 6, 8, wo für jede dieser Breiten die erste Columnne die wirklich beobachteten Stromstärken enthält, die zweite diese Werthe, wie sie sich durch Summation der für die Breite = 2 gefundenen Werthe herausstellen, und die dritte Columnne die Unterschiede Δ dieser Zahlen.

Stromstärken.

Azi- muth.	Breite d. Streif. = 4.			Breite d. Streif. = 6.			Breite d. Streif. = 8.		
	beob- achtet.	sum- mirt.	Δ	beob- achtet.	sum- mirt.	Δ	beob- achtet.	sum- mirt.	Δ
20	— 98	— 67	— 31	— 202	— 124	— 78	— 352	— 184	— 168
22	— 21	— 17	— 4	— 108	— 60	— 48	— 242	— 117	— 125
24	+ 66	+ 52	+ 14	+ 28	+ 28	0	— 92	— 15	— 77
26	+ 212	149	63	240	156	+ 84	+ 182	+ 132	+ 50
28	+ 256	164	92	384	209	175	408	216	192
30	+ 148	102	46	388	206	182	538	251	287
32	+ 120	94	26	259	154	105	582	258	324
34	+ 144	112	32	234	154	80	382	214	168
36	+ 156	117	39	258	169	89	348	211	137
38	+ 128	100	28	248	160	88	361	212	149

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass der Strom, welcher für irgend ein Vielfaches der Breite des leitenden Streifens beobachtet wird, immer grösser ausfällt als der aus den einzelnen Breiten, welche in ihm enthalten sind, summirte, und dass der Unterschied zwischen ihnen um so grösser wird, aus je mehr einzelnen Stücken die Breite des leitenden Streifens besteht. So ist z. B. für die stärksten Ströme bei der Breite 4 dieser Unterschied = 92, für die Breite 6 ist er = 182 und für die Breite 8 endlich wurde er = 324 bestimmt. Daraus folgt nun zunächst, dass unsere in der 2ten Abhandlung gemachte Annahme, es werde durch den leitenden Streifen gleichsam ein Stück aus der Quadratur der ganzen Curve herausgeschnitten, nicht richtig ist, sondern dass die diesem Stück entsprechende Stromstärke in der Beobachtung immer kleiner ausfällt, als

sie dem Ausschnitt zukömmt, ihr aber um so näher kommt, je breiter der leitende Streifen ist. Die Ursache dieser Verringerung kann nur in dem beim Eintritt des Stroms sich bildenden, entgegengesetzten Extrastrom gesucht werden und darnach ist also auch ein früher ausgesprochene Satz zu berichtigen; es können nämlich der beim Eintritt des Inductionstroms sich bildende, entgegengesetzt gerichtete, Extrastrom, und der beim Aufhören des Inductionstroms entstehende gleichgerichtete Extrastrom sich nicht compensiren, — wie dort angenommen wurde, — da der erste Extrastrom sich völlig entwickeln kann, weil die Kette nach seiner Bildung noch geschlossen bleibt, — der letzte Extrastrom aber verloren geht, weil im Augenblick, wo er sich bilden sollte, die Kette geöffnet wird. Da nun jeder Strom für die Breite des leitenden Streifens = 2 durch seinen Extrastrom geschwächt wird, so wird diese Schwächung um so mehr hervortreten in der Differenz zwischen dem Strom einer grössern Breite und dem durch Summirung der einzelnen Breiten erhaltenen, je grösser diese Breite genommen wird.

Es wird indessen durch diesen Umstand die Form der Curve, welche, bei derselben Breite des Streifens, die Veränderung der electromotorischen Kraft in den verschiedenen Phasen hervorbringt, nicht geändert, weil der störend einwirkende Extrastrom immer dem eigentlichen Inductionstrom proportional ist, die beobachteten Ströme also immer um ein ihnen proportionales Stück vermindert werden; es ist gleichsam als wenn der leitende Streifen des Commutators von geringerer Breite genommen wäre, als er wirklich ist, was die Gestalt der krummen Linie offenbar nicht ändern würde.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 14 (26) AOÛT 1857.

Au début de la séance, le Secrétaire perpétuel ad interim fait part à la Classe de la perte que les sciences viennent d'essuyer par la mort de Charles-Lucien-Jules-Laurent Prince Bonaparte, Prince de Canino et Musignano, membre honoraire de l'Académie depuis 1842, décédé à Paris le 29 juillet de l'année présente. Le nom de l'illustre défunt sera rayé de la liste des Associés Honoraires étrangers.

MM. Lenz et Tchébychev, chargés par la Classe dans la séance du 29 mai a. c. d'examiner un article anonyme, sous le titre: «Мысли простаро читателя о воздухоплаваніи и о прочемъ» déclarent que le dit travail ne saurait arrêter l'attention de l'Académie, vu qu'il ne contient que des idées générales sur les avantages de l'aéronation, sans traiter aucun des points de la science qui s'y rattachent.

Son Excellence M. le Prince Wiazemsky transmet à l'Académie une brochure de M. le Baron Silvio Ferrari à Turin, intitulée: «Calcul décimouinal» dans laquelle l'auteur tend à établir les avantages de son système sur la méthode décimale. Ce travail est confié à l'examen de M. Pérévostchikov.

La Classe entend la lecture de deux lettres de M. Séwertzov, datées Orenbourg le 15 et 24 juin. Il y relève le concours actif que M. le Général Katénine a bien voulu accorder à l'expédition scientifique envoyée par l'Académie, et expose son plan de voyage, en énu-

mérant les préparatifs fait pour traverser les steppes. La Classe, pénétrée de sentiments de reconnaissance pour la sollicitude vouée par M. Katénine aux intérêts de la science, charge le Secrétaire perpétuel ad interim de porter la teneur des rapports de M. Séwertzov à la connaissance de M. le Président, en le priant de vouloir bien être l'interprète de la reconnaissance de l'Académie auprès du Général Katénine.

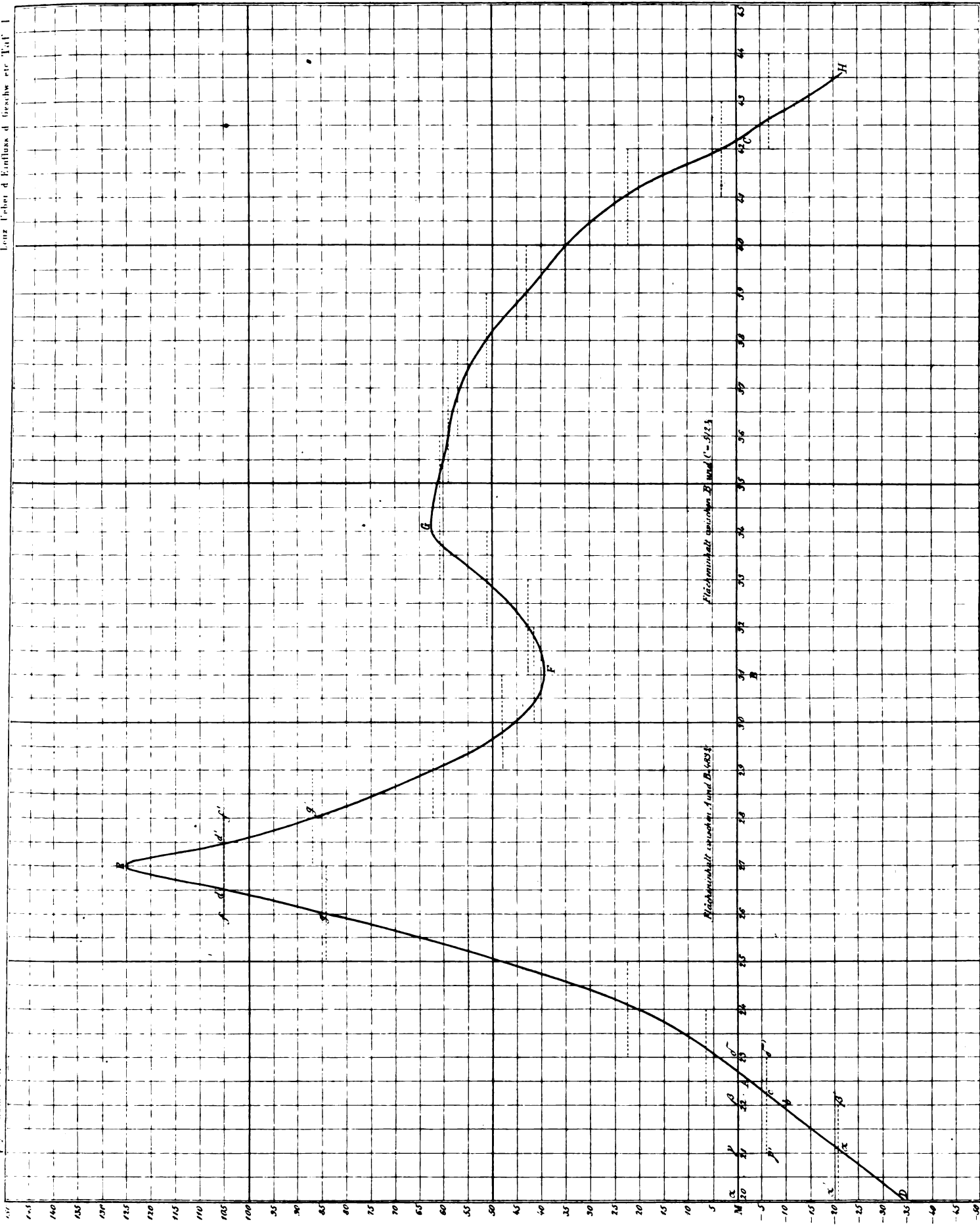
M. Adolphe Tilésius de Tilenau, Conseiller de Cour, annonce la mort de son père, le Docteur Théophile Tilésius de Tilenau, ci-devant Académicien extraordinaire, décédé à Mühlhausen en Thuringe le 5 (17) mai.

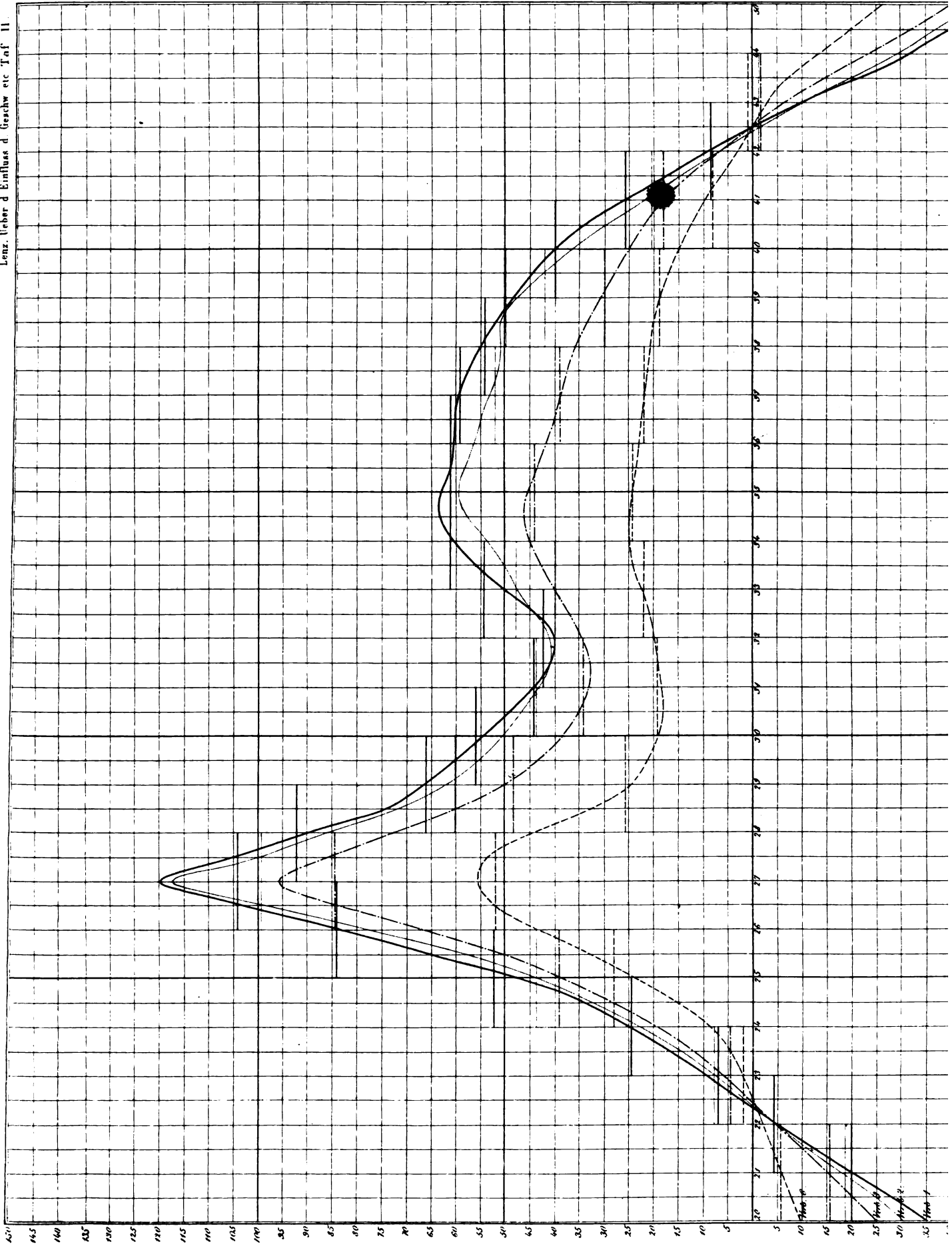
L'Université de Bonn communique le programme du 33me Congrès des Naturalistes et Médecins allemands, fixé au 18 septembre a. c. et dont les séances seront closes le 24 du même mois. Reçu pour avis.

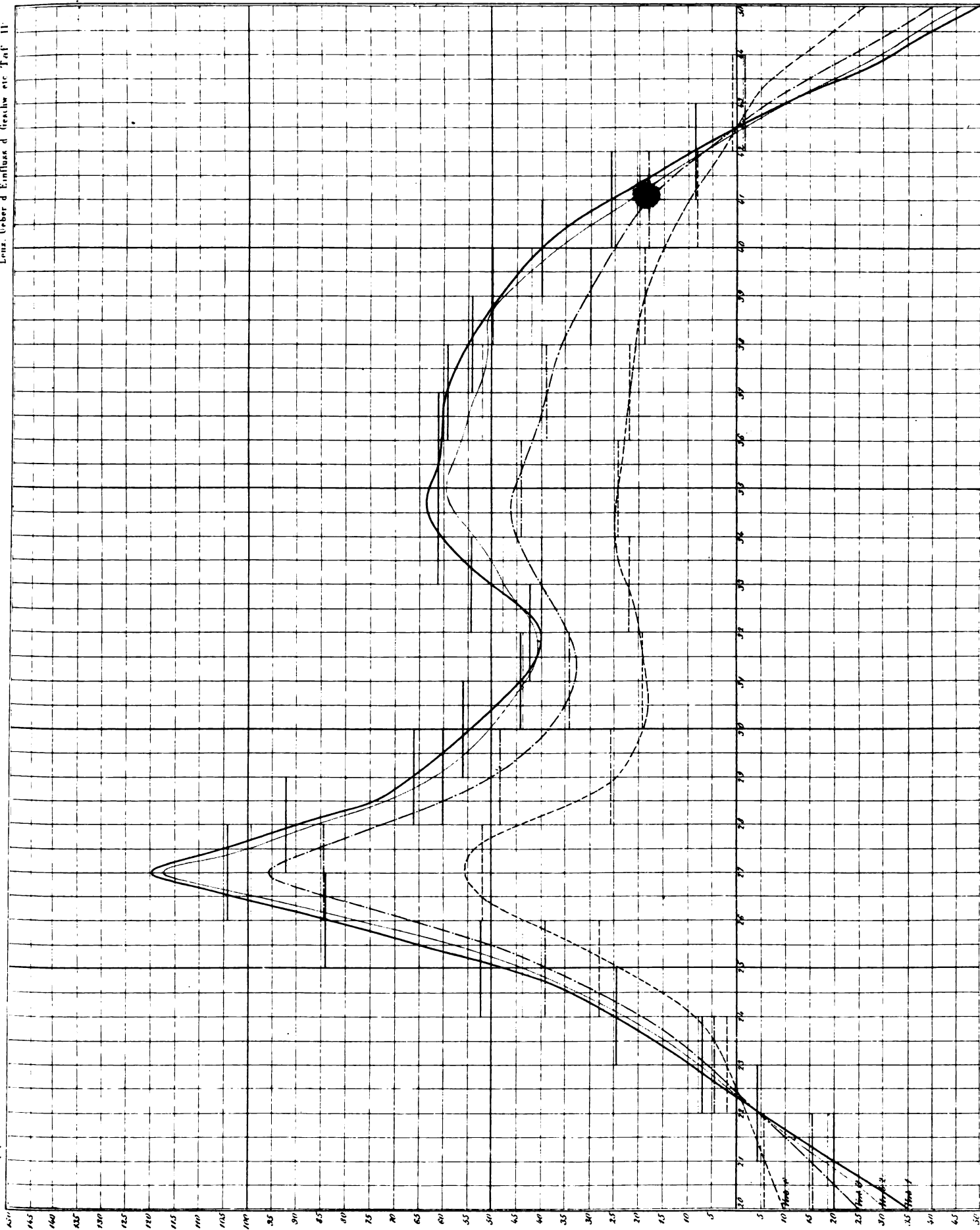
M. Duhamel, Membre de l'Institut de France, offre à l'Académie, par l'entremise de M. Tchébychev, divers opuscules et traités. La réception en sera accusée avec actions de grâces.

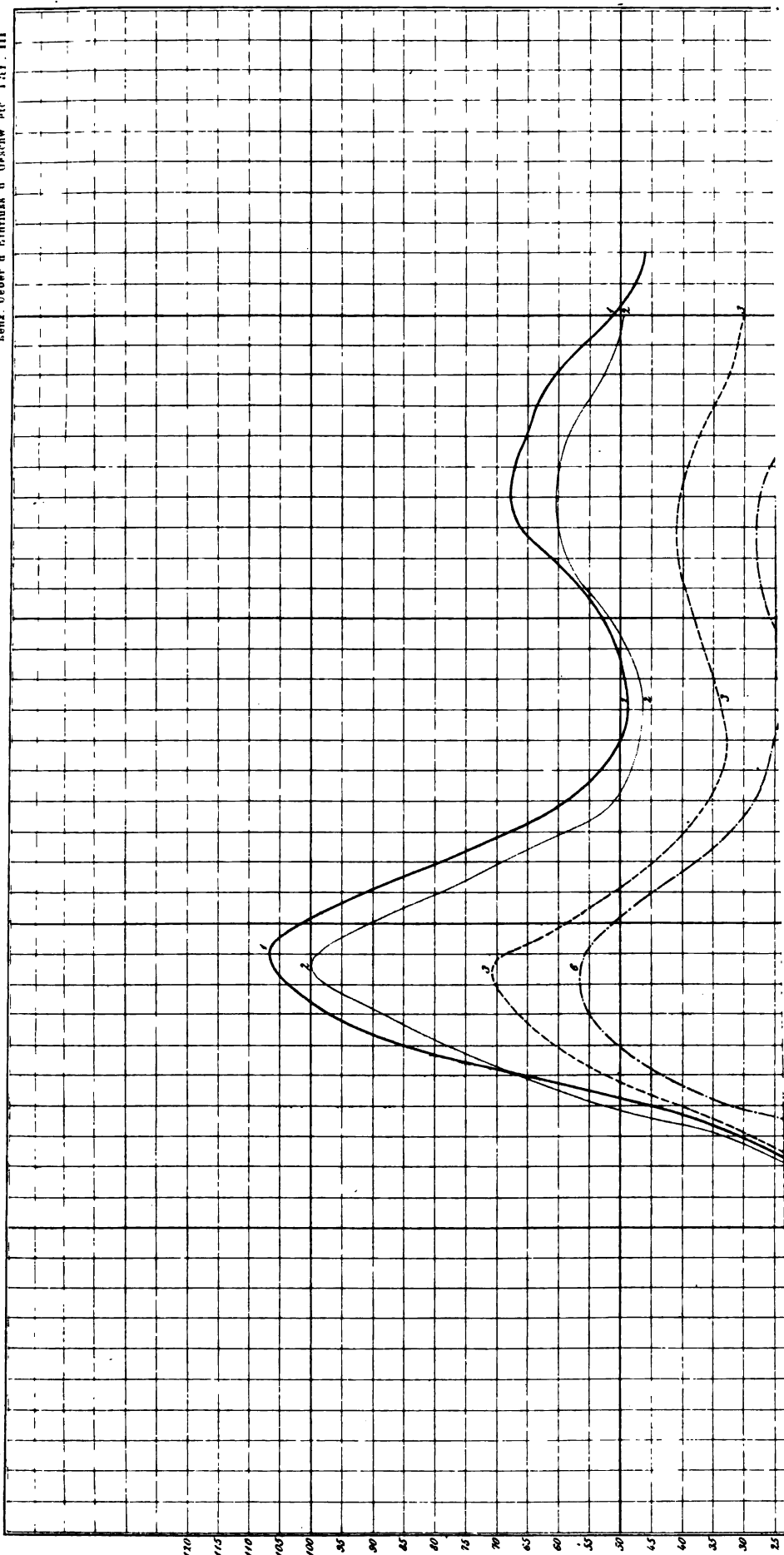
M. le commandant de la Frégate «Aurore» envoie son journal de route et des observations météorologiques, instituées dans le cours du voyage depuis les rives de l'Amour, en doublant le Cap de Bonne Espérance, jusqu'à Kronstadt. Le journal a été remis à M. Lenz.

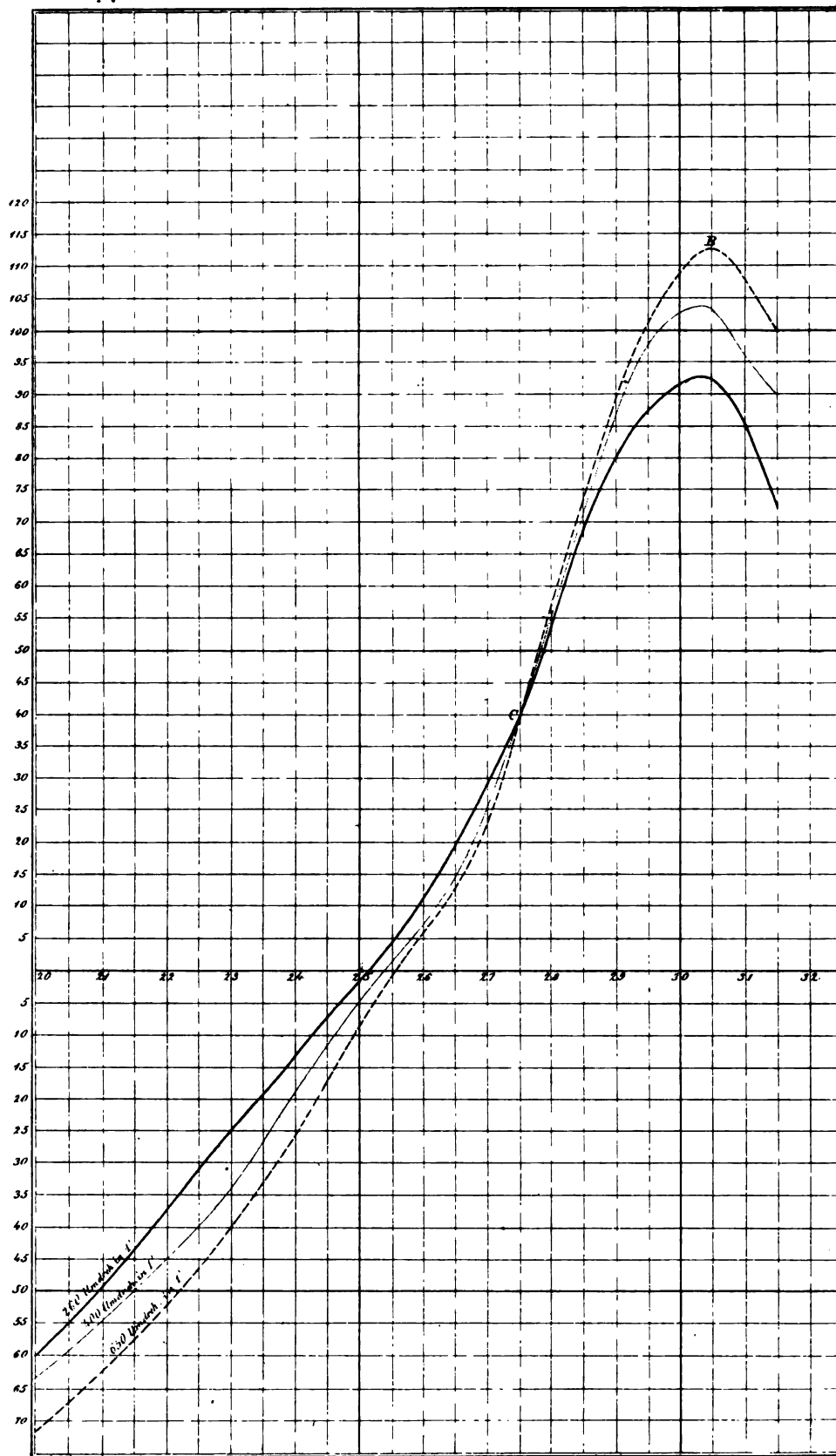
Émis le 12 décembre 1857.

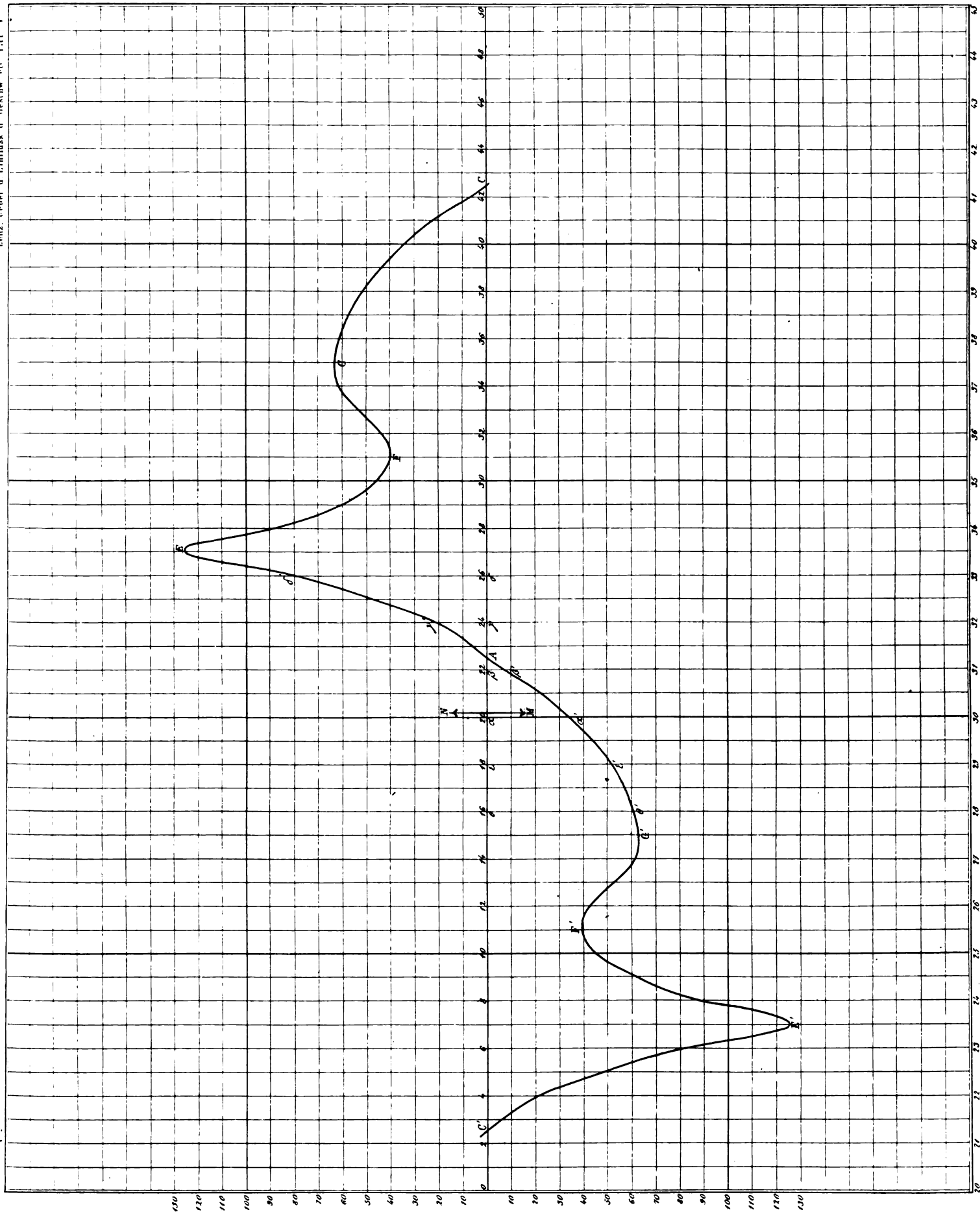












21

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. *Compte-Rendu de l'année 1856.* MIDDENDORFF. NOTES. 12. *Sur la carte géologique de Dumont.* AMICH.
BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

COMPTE RENDU de l'année 1856.

I.

DISCOURS

DU SECRÉTAIRE PERPÉTUEL.

(Lu à la séance solennelle du 29 décembre 1856.)

Les tributs imposés par la mort à une Académie ne peuvent qu'être graves.

Cependant, si la mort n'a frappé ses victimes qu'en suivant le cours ordinaire de la nature, si elle s'est assez conformée à nos calculs humains pour ne pas nous paraître prématurée ou soudaine, nous nous résignons avec moins de peine et nous réprimons nos murmures contre la fragilité de la vie humaine.

Après ces longues listes de décès portées par le dernier Compte-rendu de notre Académie, et en vue des nombreuses pertes qu'elle a faites l'année dernière dans son cercle intime, c'est en quelque sorte une tâche légère de n'avoir à proclamer aujourd'hui que 12 décès de membres externes, dont plus d'un

tiers ont honoré nos rangs durant plus de 30, même plus de 40 ans; seulement trois membres honoraires ont vécu parmi nous moins de 16 ans. Il ne nous est accordé que par exception de conserver si longtemps des noms que nous sommes parvenus à nous associer.

Toutefois, que de saints exemples, que de paroles édifiantes nous ont été enlevés dans la personne de Mgr. Nicanor, feu notre membre honoraire.

Modèle des vertus apostoliques et épiscopales, notre gracieux père ne paraît avoir attendu pour quitter la terre que le moment solennel qui réservait à ses mains déjà défaillantes, la gloire de présenter la pourpre Impériale à celui qui vient de monter sur le trône, aux vives acclamations de son peuple innombrable.

Ayant accompli sa glorieuse tâche, le vénérable père expira, consolé par les heureux présages d'un règne bienfaisant.

Et maintenant, Messieurs, rendons hommage à la mémoire de feu le prince Vorontsov. Ce preux et loyal gentilhomme fut toujours le protecteur le plus libéral et le plus éclairé de toute entreprise scientifique, comme il l'a si généreusement prouvé et dans sa position de haut fonctionnaire de l'empire, et à l'état privé de magnat libéral. Son souvenir est intimement lié à celui de bien des faveurs accordées à

plusieurs entreprises de l'Académie, et surtout il nous sera sans cesse vivement rappelé par la présence de notre honorable collègue M. Abich, qui sous la protection de cet illustre prince fut à même de poursuivre, durant de longues années, l'exploration géologique du Caucase. Sa biographie mettra en évidence ce qu'il fut pour le sud de la Russie depuis 1823; la part qu'il eut à la fondation de sociétés d'économie rurale, et à celle de la section caucasienne de la Société géographique; à l'ouverture de l'exploitation des houilles, à l'amélioration et à l'introduction de la culture des vignes, de l'indigo; elle rappellera les monuments qu'il a érigés lui-même à sa gloire par la fondation des villes de Berdiansk et Ieisk, et la longue liste d'entreprises qui ont donné une nouvelle impulsion aux contrées de la Mer Noire; elle parlera de l'introduction des bateaux à vapeur sur cette mer, de la grande chaussée sur le penchant sud de la Crimée, des chemins frayés par les forêts primitives du Caucase.

J'éprouve un profond regret que le peu de moment qui nous est accordé me défende tout détail biographique, et nous force à nous restreindre à une simple énumération de noms qui — il est vrai encore — n'ont pas besoin de mes éloges. Ces défunts sont: MM. les membres honoraires: le baron Hahn, le comte Perovsky, regnicoles; M. Crighton à Londres et le comte Salvandy à Paris;

MM. Lindenau à Altenbourg et Hammer-Purgstall à Vienne, associés honoraires étrangers;

M. Reichel, membre correspondant du pays;

MM. Meyer à Göttingue, Crelle à Berlin, et Sturm à Paris, membres correspondants étrangers.

Déjà l'année passée nous avons déclaré qu'une énumération aride des titres de tous les ouvrages et articles présentés dans le courant de l'année revuée, absorbant tout le temps qui nous est accordé ici, ne mènerait cependant pas à un aperçu intelligible de l'activité qu'a déployée l'Académie.

La valeur des travaux de tout un corps savant, travaux rarement en connexe entre eux, mais au contraire divergeant de tout côté, et ne s'adaptant pas à un point de vue commun, est trop sérieuse pour en donner une appréciation suffisante en deux ou trois quarts d'heure. Aussi sont-ce de préférence les travaux les plus académiques qui ont le public le moins nombreux.

A l'exemple de l'année passée nous renvoyons donc au contenu de notre compte rendu imprimé, les personnes qui accordent une attention particulière à la marche de la science chez nous; et nous nous félici-

tons de pouvoir annoncer, que l'Académie a déjà voulu pourvoir à un besoin très sensible, en concevant, discutant et adoptant le plan d'un journal hebdomadaire ou mensuel en langue russe, qui, outre les résumés plus ou moins prolixes de tout travail se trouvant sous les presses académiques, donnera le contenu des procès verbaux des séances, et par là un véritable aperçu de toute l'activité de l'Académie. Nous osons espérer, que quelques difficultés formelles qui se sont opposées à l'exécution du plan adopté, s'évanouiront bientôt, car l'édition d'un pareil journal est aujourd'hui de la même urgence que l'était en 1836 la fondation de nos *Bulletins scientifiques*.

Ici nous nous restreignons à annoncer que dans le courant de l'année notre Académie a publié :

	Nombre de feuilles.
1. Le 14 ^{me} volume du Bulletin de la Classe physico-mathématique	24
avec les Mélanges tirés de ce Bulletin.	
2. Le 13 ^{me} volume du Bulletin de la Classe historico-philologique	24
avec les Mélanges tirés de ce Bulletin.	
3. Le 7 ^{me} volume des Mémoires, sciences naturelles	54
4. Le 8 ^{me} volume des Mémoires, sciences politiques, histoire et philologie	67
5. Le Compte-Rendu de l'Académie pour les années 1854 et 1855	19
6. Le Compte-Rendu: Двадцать пятое присуждение учрежденных П. М. Демидовымъ Наградъ	21
7. Le catalogue des nouvelles acquisitions faites par la Bibliothèque de l'Académie pendant l'année 1855	21
8. Les recherches chimiques sur l'eau de la mer Caspienne, comparée à l'eau des lacs Van et Ourmia, par M. Abich	7
9. La monographie du canal <i>supracondyloideus humeri</i> , par M. Gruber	10
10. La dernière livraison de la partie botanique du Voyage en Sibérie de M. Middendorff, par MM. Meyer, Trautvetter et les frères Bor-szczow	19
11. La première section du second volume de l'Histoire géorgienne moderne, par M. Brosset	83
12. Les deux premières livraisons du second tome du dictionnaire sanscrit, par MM. Böhtlingk et Roth	20
13. Les principes d'une grammaire toungouse, avec vocabulaire par Castrén, redigés par M. Schiefner	8
14. Исследования объ Иранскихъ Курдахъ и ихъ предкахъ, Сѣверныхъ Халдѣяхъ, par M. Lerch	7
Total, presque 400 feuilles publiées.	

Ajoutons y les ouvrages sous presse :

1. Le 15 ^{me} volume du Bulletin de la Classe physico-mathématique	9
2. Le 14 ^{me} volume du Bulletin de la Classe historico-philologique	11

	Nombre de feuilles.
3. Le 6me et le 7me volume des Mémoires, sciences mathématiques et physiques	67
4. Le 8me volume des Mémoires, sciences naturelles	30
5. Le 9me volume des Mémoires, sciences politiques, histoire et philologie	20
6. Le 8me volume des Mémoires présentés par divers savants	16
7. Le 20me volume du recueil: Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches, rédigé par MM. Baer et Helmersen	16
8. Le 10me volume du recueil: Матеріалы къ ближайшему познанію прозябаемости Россійской Имперіи	3
9. Le catalogue de la Bibliothèque de l'Observatoire Nicolas	8
10. La mesure de l'arc du méridien par M. W. Struve	40
11. Les oeuvres posthumes d'Euler, rédigés par MM. P. et N. Fuss	103
12. La <i>Flora Ingrica</i> , par M. Ruprecht	20
13. La seconde section du second tome de l'Histoire géorgienne moderne, par M. Brosset	28
14. Le texte persan du Sehir-Eddin, avec traduction, par M. Dorn	61
15. La troisième livraison du dictionnaire sanscrit, par MM. Böhtlingk et Roth	107
16. La grammaire bouriate de Castrén, rédigée par M. Schiefner	10
17. Буддизмъ, его догматы, исторія и литература, par M. Wassiljev	12
18. Le second tome de Нева и Нienшанцъ, par M. Hipping	15
19. О климатѣ Россіи, par M. Vessélovsky	41

Total, plus de 500 feuilles sorties des presses, mais pas encore émises.

L'Académie salue avec admiration et avec une vive reconnaissance le prochain retour de deux explorateurs, qui n'ont pas hésité à se vouer à trois ans de labeurs et de périls, dans des voyages lointains. Personne, Messieurs, ne refusera son admiration au vétéran de l'Académie, qui malgré des attaques incessantes de maladies causées par l'insalubrité des contrées parcourues, ne voulut pas quitter les bords de la mer Caspienne, avant d'avoir accompli sa tâche. Chacun, Messieurs, applaudira aussi aux succès brillants de notre jeune voyageur, qui, grâce à l'auguste faveur de son Altesse Impériale, le Grand-Amiral, a pu explorer le terrain éminemment intéressant des embouchures de l'Amour et de l'île Sakhaline. Habilement secondé par le dessinateur qui l'accompagne, il nous rapporte des notions si exactes et si détaillées d'une contrée et d'un peuple presque inconnus, que, vu l'altération rapide du caractère original de cette nation primitive, produite par des relations toutes récentes, ces notions formeront le point de départ pour des dé-

ductions précieuses relatives à l'histoire de la culture du genre humain. Notre illustre auditoire connaît déjà les «études sur la mer Caspienne» par M. Baer et les rapports de voyage de M. Leopold Schrenk imprimés dans nos bulletins.

Outre ces deux grands voyages, qui touchent à leur fin, il nous faut mentionner que MM. Helmersen et Kokcharof ont visité l'été passé, le premier le gouvernement d'Olonetz, le second l'Oural, que M. Hamel est revenu d'un long séjour en Angleterre et en Amérique; que M. Tchebychef est sur le point de revenir de Paris où il a fait des études prolongées, et que MM. Kupffer, Brandt, Fritzsche, Stephani et Othon Struve ont profité de la paix pour faire des tournées dans l'ouest et y ranimer leurs relations scientifiques. L'Académie a même su profiter des troubles de la guerre: elle s'est empressée de fournir les moyens de voyage dans le gouvernement de Smolensk, au jeune spécialiste M. Lerch, qui s'était heureusement familiarisé par anticipation avec l'histoire, la philologie et l'ethnographie des Kourdes. M. Lerch a su si bien utiliser la présence des nombreux prisonniers de guerre de cette nation, que l'Académie n'a qu'à s'applaudir de cette entreprise.

En procédant dans la tâche qui m'est imposée, de Vous offrir, Messieurs, un coup d'oeil sur les travaux et les tendances de notre Académie, et en présence de l'intérêt que chez nous on commence à accorder plus généralement aux sciences et à leurs représentants, je crois devoir m'élever à un point de vue plus général, afin de pouvoir en même temps formuler une réponse nette aux questions réitérées, et aux jugements plus ou moins plausibles qui circulent concernant les inconvénients que de nos jours on reproche communément aux Académies. Bien que je me propose de traiter d'abord ce sujet au point de vue des principes utilitaires très répandus aujourd'hui, je n'entrerai pas dans une comparaison entre la valeur des hautes théories de la science en elles-mêmes, et celle de leur application au bien public; nous ne parlerons pas des discussions inutiles qui ont pour objet de décider, si les frais d'entretien qu'exigent les Académies sont finalement remboursées par des résultats *pondérables*, nous n'avons pour but que de signaler, que si la culture des sciences les plus sublimes devait être *profitable*, dans le sens grossier et ordinaire de ce mot, les capitalistes spéculateurs et les sociétés d'actions n'eussent pas manqué de s'accaparer les esprits éminents et savants, pour en tirer des profits usuraires.

Mais au contraire ce sont les *sacrifices matériels* des

gouvernements et d'un très petit nombre de personnes éclairées, qui fournissent à la subsistance des institutions vouées à l'avancement des connaissances humaines. Le plus ou moins d'un pareil dévouement donne même, à cause de son noble désintéressement, la mesure du plus ou moins de hauteur qu'ont atteint sur l'échelle de la civilisation les classes élevées et les aristocraties des divers pays.

Dans les États-Unis, qui ont osé livrer la culture de l'esprit et des sciences à la merci de tout le monde, nous voyons des contributions énormes et tout-à-fait désintéressées, appliquées au profit des sciences; témoin cette *Smithsonian Institution* si jeune encore, et déjà si fameuse. Ce sont là, comme des offrandes expiatoires, qui, au milieu du cynisme de l'esprit trop exclusivement industriel de notre siècle, surgissent du sein même des richesses énormes, amassées par cet esprit de spéculation poussé à outrance. C'est une de ces compensations presque miraculeuses, dont la nature abonde en toute chose, et moyennant lesquelles, sans exception aucune, elle finit toujours par rétablir l'équilibre, fût-il presque totalement rompu.

Mais en Europe les gouvernements ont pris pour principe de saisir les rênes, aussi pour la culture de l'esprit, et par là même ils se sont engagés à pourvoir à l'avancement des sciences.

Les états de second et de troisième ordre s'acquittent de cette charge presque à la manière de la plupart des concours, proposés par des particuliers; par exemple l'article 6 du statut de l'Académie Royale de Belgique porte, que «pour devenir membre, il faut être Belge, ou naturalisé Belge.» L'étendard de l'avancement des connaissances humaines s'y trouve par là réduit à l'étroite signification de la bannière d'un intérêt local. Les Académies de ce genre ne sont essentiellement que des réunions de pensionnaires auxquels, en récompense de leur position marquante parmi les savants du pays, le gouvernement confère des bénéfices viagers, assignés sur le trésor public. Ce sont pour ainsi dire des prix de concours scientifiques locaux, perpétués en faveur d'un petit nombre de personnes, et encore de personnes choisies exclusivement dans le cercle d'une nationalité particulière.

Tout en profitant à la science, un tel institut, étant empreint d'un caractère trop spécialement national, ne peut aspirer au titre d'une Académie purement scientifique: il est, par rapport aux vraies Académies, ce que sont les concours nationaux, aux concours proclamés sans restriction quelconque, en faveur des dé-

couvertes, de quelque part qu'elles viennent, dans toute l'étendue du monde savant.

La fondation de concours cosmopolites semblables, pourrait même, à la rigueur, tenir lieu d'Académies, si la nature des recherches scientifiques n'exigeait autant de travail de détail, que de généralisations, moyennant le contact des divers embranchements des connaissances humaines entre elles. De là la nécessité de former les représentants des diverses disciplines en sociétés, à la fois consultantes et consultatives.

Nous voilà donc au milieu de la seconde des questions, que nous nous étions proposé d'éclaircir; c'est celle qui de tout temps a été formulée aussi en reproche direct contre les Académies: nous voulons parler des divers principes suivant lesquels les Académies se recrutent, et des parallèles que de tout temps le public s'est cru en droit de faire entre les membres des Académies et les savants les plus éminents qui n'en font pas partie, et qui tantôt aspirent eux-mêmes aux honneurs d'une haute position scientifique, tantôt en sont désignés dignes par l'opinion publique. Appuyons toutefois sur ce que l'opinion publique n'est en aucune matière tellement en danger de s'égarer qu'en matière de science.

Nous ne nous sommes aucunement proposé de faire l'apologie des Académies; nous ne prétendons aucunement qu'elles soient à l'abri d'un second Arsené Houssaye, auteur spirituel, qui a lancé son «Histoire du quarante-unième fauteuil de l'Académie Française» contre les méprises de cette Académie; mais nous appuyons sur une critique judicieuse qu'on a faite de l'ouvrage en question, dans laquelle on démontre, que M. Houssaye, loin d'aggraver les fautes, fournit au contraire bien des circonstances atténuantes, dont on a trop souvent oublié de tenir compte. Nous appuyons aussi sur la vérité incontestable que, de quelque manière qu'on s'y prenne, à moins de *décimer* «les Quarante» pour faire place aux célébrités nouvelles, à mesure qu'elles surgissent, il ne sera jamais possible d'empêcher, que le nombre des *éligibles* dépasse le nombre des élus.

Aussi avons nous hâte d'indiquer, que bien souvent des obstacles insurmontables à cause des circonstances, s'opposent à la réalisation de principes purement scientifiques. Ainsi quelques Académies qui, quant à la réception de nouveaux membres ont adopté un libéralisme parfait, et n'exigent des candidats d'autre titre que leur mérite, ne se distinguent néanmoins des autres Académies que par ce principe plus élevé. En réalité, malgré ce principe, les élections nouvelles

seront toujours restreintes à un choix parmi les savants du pays, tant que les émoluments que l'Académie en question peut offrir, seront trop insignifiants pour décider les savants étrangers, d'un renom bien établi, à quitter une position avantageuse, et briser les liens qui les unissent à leur patrie.

Le seul moyen de lever la difficulté serait, d'appeler de l'étranger des talents naissants, mais dont le début annonce un grand avenir. Partout on voit la jeunesse ardente, dont souvent la position est très inférieure au mérite, plus inclinée à s'expatrier que l'âge mûr.

Mais quel doit être l'ascendant de quelques esprits, seuls initiés à deviner dans les premiers traits de plume un talent supérieur, pour pouvoir soutenir par anticipation ces mérites naissants contre la force redoutable de préjugés nationaux, d'ailleurs très honorables; pour les soutenir contre la prépondérance d'une masse de productions littéraires toutes faites, d'un indigène, dont des compatriotes bien intentionnés sont toujours portés à exagérer considérablement le mérite? Bien peu sans doute voudront, en pareille circonstance se charger, en présence de toute une nation, de la responsabilité inséparable des chances auxquelles est exposée la marche ultérieure d'un génie naissant. Dans une telle alternative le savant indigène sera nécessairement préféré: il est installé, et parfois le déclin d'un mérite secondaire se trouve adjoint à un corps savant qui, si pareil cas se renouvelait trop souvent, finirait par se transformer en une de ces institutions de pensionnaires auxquelles j'ai fait allusion plus haut. Ce caractère d'invalides pourra devenir de plus en plus prédominant, si, par prévoyance, et à cause de l'exiguité des appointements, les règlements mêmes autorisent le cumul séduisant des emplois. Mon illustre auditoire me fera sans doute la grâce de me dispenser de nommer les quelques Académies, qui se trouvent dans une position si critique.

Une augmentation générale des appointements ne pouvant que très rarement subvenir à une pareille insuffisance des moyens, les ministères de quelques pays étrangers se prévalent de la prérogative, de grossir les appointements jusqu'au double et au triple, pour se conserver ou pour attirer des noms célèbres. Faut-il rappeler la longue liste des noms distingués dont l'Université de Berlin s'est enrichie en suivant ce mode? faut-il rappeler les Thiersch, les Siebold, les Liebich et autres, que Munich a convoqués de nos jours? Relevons cependant, qu'à part la science, ces capitales ont fait une spéculation

lucrative par cette affluence d'étrangers avides de savoir que tant de professeurs célèbres ne manquent pas d'attirer dans leurs auditoires.

Quelle est au contraire la situation de tout institut qui se trouve dans la position de quelques universités qui, pour suppléer aux chaires vacantes, ont constamment eu recours à de fraîches forces appelées de l'étranger? L'élite de ces professeurs, venus de l'étranger, quittent l'université après un court séjour, pour retourner dans leurs patries qui les rappellent à des positions plus avantageuses. Il en était de même dans le siècle passé pour notre Académie, qui vit partir de Russie des savants du premier ordre tels que Hermann, Bernoulli et Euler lui-même. Les choix faits parmi les jeunes professeurs que l'on appelle de l'étranger, quelque consciencieux qu'ils soient, ne réussissent pas toujours. Le résidu des choix manqués s'accumulera dans l'institut en question, tandis que les sources vives du savoir s'écouleront par les chemins que nous avons indiqués plus haut. Les bonnes chances tourneront donc généralement contre les efforts consciencieux des nominations, et à la fin il doit en résulter une stagnation de savants appelés de l'étranger, et évidemment inférieurs à des capacités nationales qui, malgré leur prééminence manifeste, n'auront cependant pas été admises dans les rangs des professeurs.

La réussite du mode en question par le passé ne démontre rien pour le présent, si les appointements sont restés les mêmes, tandis que la valeur de la monnaie a baissé fortement, eu égard aux prix des denrées et des choses de première nécessité.

Comme nous venons de toucher au montant des sommes allouées, beaucoup de personnes, et surtout les autorités qui remplissent l'importante mission de défendre les deniers de l'Empire, traiteront peut-être ces indications d'exagérées.

Qu'il me soit donc permis de prouver sur nous mêmes la valeur historique de ce que je viens d'avancer; qu'il me soit permis de revenir ici à un rapprochement offert à cette illustre assemblée il y a vingt ans: je veux dire celui des chiffres, qui dans les différentes époques depuis la fondation de l'Académie, c.-à-d. aujourd'hui depuis 130 ans revolus, exprimaient l'état des frais de son entretien.

Depuis 1726 l'Académie touchait par an 24,912 r. ass.

» 1747	»	»	» 53,298 »
» 1803	»	»	» 120,000 »
» 1830	»	»	» 206,100 »
» 1836	»	»	» 241,800 »

L'an 1830, après une existence d'un peu plus d'un siècle, la somme assignée s'élevait donc à 8 fois et demi autant que lors de sa fondation.

Partageons maintenant ce siècle en quatre parties égales, et nous trouvons qu'à chaque quart de siècle les moyens que la munificence du gouvernement a cru nécessaires pour la dépense courante de l'Académie, se sont successivement doublés.

Cette remarque se trouve encore confirmée par le fait que, rien que 6 ans après la dotation de 1830, sur laquelle nous nous étions arrêtés jusqu'à-présent, déjà on s'est vu forcé d'ajouter près de 36 mille roubles à l'état annuel.

Cependant depuis ce terme, presque séculaire pour notre Académie, un nouveau quart-de-siècle s'est déjà écoulé, et nous trouvons effectivement que nos ressources actuelles ne suffisent plus aux besoins multipliés de la science; ce qui vient à l'appui de nos déductions quant à la marche régulièrement progressive des frais nécessaires.

On m'observera que je n'ai pas fait entrer dans mon calcul une somme annuelle si forte qu'elle égale la moitié de «l'état» que nous venons de mentionner. Ce sont 115 mille roubles et demi, dont 62 furent assignés, en 1838, à l'entretien de l'Observatoire Nicolas, et 53,452 roubles, en 1841, aux dépenses de la Classe Russe. Mais par des «états» spéciaux ces sommes sont exclusivement allouées aux besoins des dites institutions. Malgré leurs grandeurs, le rapport de l'année met en évidence que l'Observatoire Nicolas, ayant plus que jamais réussi à rendre ses efforts directement utiles aux besoins du gouvernement, a, par là même, moins que jamais pu contribuer à rendre accessibles au monde savant les trésors scientifiques qu'il a accumulés pendant 18 ans. Faute d'un personnel suffisant ces trésors restent à l'état de matière brute aux archives de l'Observatoire.

Cependant nous sommes forcés d'ajouter, que si, au lieu de nous contenter des données numériques qui ne sont exactes qu'en apparence, nous approfondissons la question, en réduisant ces chiffres à leur véritable valeur, nous verrons que la dite progression croissante des allocations tourne complètement au désavantage de l'Académie. C'est à la science de notre spécialiste éprouvé M. Köppen que je dois les renseignements sur le changement qu'a successivement subie la valeur des assignats comparée à celle de l'argent comptant. Rappelons-nous qu'en 1803 le rouble en assignats équivalait à 80 kop. argent, tandis qu'en 1836 il avait baissé jusqu'à 26 kop.

Ainsi, même abstraction faite de la cherté actuelle de toutes choses de première nécessité, en comparaison du siècle passé, il s'en suit, que malgré les libéralités du gouvernement, au lieu des 96,000 roubles argent alloués en 1803, l'Académie n'a touché en 1836 que 67,132 roubles et qu'au lieu de gagner, comme tout en avait l'apparence, elle a réellement perdu près d'un tiers de ses moyens antérieurs.

Mon intention est-elle de provoquer des dépenses illimitées de la part du gouvernement en faveur des hautes sciences?

Loin d'une pareille arrogance, je n'ai d'autre but que de faire en toute sincérité mon humble rapport du jour. Là où affluent de tout l'Empire les exposés et les pétitions de toutes les instances ressortissant au Ministère de l'Instruction publique, on trouvera peut-être plus urgent de diriger à l'avantage de l'instruction élémentaire du peuple, des moyens qui feraient fleurir une Académie sans pareille.

Les exigences de la science sont sans bornes, comme le champ qui s'ouvre aux explorations de l'esprit humain. Il ne s'agit que du plus ou moins.

A notre avis le vrai prototype de toute Académie est même encore à créer; ce prototype digne de l'émulation des premières puissances du monde, ou plutôt des soins les plus empressés d'une confédération de tous les états civilisés.

Ce prototype serait un corps compacte, placé à peu près au centre du monde civilisé et composé des savants les plus éminents du monde entier, des véritables représentants de toutes les sciences et disciplines et même des spécialités les plus saillantes; sans restriction nationale aucune, sans restriction quelconque. Cette Académie universelle réunirait en elle un nombre de savants qui varierait selon les besoins momentanés de la science.

La haute signification que nous entendons assigner à une telle Académie universelle, serait non seulement de faire marcher la science, mais également aussi d'en régler la marche, et de surveiller la rédaction de revues critiques qui embrasseraient l'ensemble des progrès annuels.

L'activité énorme et toujours croissante des typographies; surtout l'accroissement prodigieux de la littérature périodique, même en matière de science; l'apparition d'un nombre infini de sociétés savantes, avec presque autant d'organes spéciaux; enfin l'apparition de nouvelles langues jusqu'ici peu reconnues par la science, mais parlées par des nationalités qui à leur tour revendiquent une part au grand œuvre

de l'avancement des connaissances — tout ce chaos, ce pêle-mêle demande à être débrouillé. Plus nous entassons de nouveaux matériaux, plus nous risquons de succomber sous le poids de nos propres richesses, et bientôt il deviendra impossible d'épuiser la littérature d'une spécialité donnée. La nécessité de revues scientifiques annuelles, ne fussent-elles que des registres arides, contenant, arrangés par sciences, les titres des articles dispersés qui ont paru dans le courant de l'année, s'est déclarée si urgente, que de pareils comptes-rendus annuels ont été entrepris pour nombre de branches scientifiques, par les organes spéciaux de ces branches.

Mais un savant isolé, où prendrait-il les forces et les moyens pour suffire à une tâche si compliquée? Quelle immense différence entre des tables de matières incomplètes comme celles que présentent ces revues annuelles, et des éditions complètes de résumés critiques, rédigés sous la surveillance d'un corps entier de juges compétents pour toute matière spéciale!

Jamais des congrès scientifiques ne parviendront à suppléer à une telle Académie universelle.

On ne voudra pas, j'espère, nous imputer l'idée d'une sorte de police ou de censure scientifique reprimante, déguisée sous la forme d'un tribunal scientifique suprême.

Les sciences ne peuvent être l'apanage exclusif des Académies. Supposant, au reste, le maintien de toutes les entreprises et institutions actuellement en vigueur, nous ne projetons qu'un centre commun, vers lequel communiqueraient tous les travaux scientifiques, pour y être ordonnés et, pour ainsi dire, passés au tamis.

Si cette idée d'une Académie universelle paraissait trop vaste et conséquemment trop vague, s'il y avait de l'inexpérience et quelque chose de chimérique à songer aujourd'hui à l'exécution du projet que nous venons d'indiquer; si, à l'instar de la question des poids et des mesures universelles, qui cependant a déjà été traitée dans des conférences internationales*), un projet comme le nôtre paraissait prématuré, — nous croirons du moins pouvoir insister sur une entreprise de la même nature, infiniment moins cosmopolite, il est vrai, mais par là même spécialement urgente pour la Russie. Aussi mettons nous toute notre ardeur à

*) Nous lisons même dans les Comptes-rendus de l'Académie de Paris que l'envoyé plénipotentiaire de France à Siam vient de stipuler la première fois en faveur des savants. Le traité avec le souverain siamois porte que les savants français peuvent parcourir les vastes régions qui composent aujourd'hui les royaumes de Siam, du Laos et du Cambodge.

la recommander aux hautes lumières des autorités compétentes.

Il est bien connu que déjà en 1735 s'était formé, sous le nom de «Російское Собрание» un comité, qui avait à tâche de purifier et d'ennobler la langue russe; ce fut la souche de «l'Académie Russe» qui se sépara de «l'Académie des sciences» en 1783, mais aux frais de celle-ci et sous la direction d'un chef commun à toutes deux, l'éminente princesse Dachkof.

On a retrouvé dans les papiers de l'Académie Russe plus qu'un simple projet, de convoquer, des provinces étrangères, les slavistes les plus éminents du commencement de notre siècle.

En attendant, cette Académie dans laquelle les mieux intentionnés ne voyaient toujours qu'un germe tardif mais précieux d'un grand avenir, perdit son indépendance, et en 1841 se réduisit en une classe spéciale de l'Académie des sciences. Disons-le, il y eut trop de vague dans l'idée qui présida à cette réunion.

Pouvons-nous être dans l'erreur si nous croyons que la Russie, le seul état slave marquant, celui qui réunit sous son sceptre les $\frac{2}{3}$ de toutes les nationalités issues de cette souche puissante, que la Russie, dis-je, est, sous le point de vue historique et philologique, le centre naturel de gravitation pour tous les peuples slaves; qu'elle est l'héritière légitime de leurs traditions historiques, la gardienne privilégiée de tous les trésors littéraires qui forment les phases de développement de la littérature slave? Il nous paraît incontestable que la Russie est le seul gouvernement qui ait la belle mission de pourvoir à l'élaboration de l'histoire et de la littérature slaves. S'il en est ainsi, elle le fera sans doute dans des proportions dignes de sa grandeur.

Pour bien saisir quelques autres questions que nous ne pouvons pas passer sous silence ici, reportons-nous, Messieurs, pour un moment, aux temps de l'enfance de notre Académie. Son organisation primitive différait complètement de ce qu'elle est à-présent. Pierre-le-Grand, bien qu'il avouât ouvertement, que la fondation d'une Académie ne pouvait qu'être précoce, alors qu'en Russie il n'existait ni université, ni gymnase, Pierre-le-Grand, poussé par son génie impatient de réformes, se proposa néanmoins de faire surgir tout d'un coup un établissement à triple fin. Il obligea les premiers Académiciens qu'il appela des pays étrangers, non seulement à travailler à l'avancement des sciences, mais encore à répandre les lumières en Russie: par la publication d'extraits tirés des meilleurs ouvrages de

l'étranger, de manuels, de livres populaires instructifs de tout genre, de calendriers, de gazettes; par des cours publics annuels, enfin par l'instruction de jeunes gens confiés à la surveillance spéciale des Académiciens et destinés au professorat.

Effectivement, dans ce temps-là notre Académie remplissait les fonctions d'académie, d'université, d'institut pédagogique et de gymnase.

Et tout cela est encore bien loin de donner une idée, même approximative, de l'activité de nos prédécesseurs. L'Académie avait alors non seulement à guider les travaux du département géographique, au point que les Académiciens s'occupaient parfois à tracer des cartes militaires, mais, d'après l'usage général de ce temps-là, c'était encore l'Académie qui dessinait les projets pour les illuminations, et qui, dans la personne de son représentant d'une chaire expresse, *le professeur des allégories*, dirigeait, au milieu du siècle passé, jusqu'aux festivités de la cour.

De même nos musées actuels et scientifiques étaient alors représentés par le cabinet des *curiosités*, point de ralliement pour toutes sortes de choses rares et singulières, ayant ou non rapport aux sciences.

C'était encore notre Académie qui soignait les germes des beaux-arts en Russie, c'était elle qui introduisait la typographie et la chalcographie. Aussi les premiers règlements de 1747 portent-ils en tête le titre «d'Académie des sciences et des beaux-arts,» et ce ne fut que 17 ans plus tard que l'Académie des beaux-arts se sépara définitivement, et forma un corps distinct et indépendant.

Deux ans plus tard (l'an 1766) la séparation des différentes fonctions de notre Académie continua: elle put se décharger de sa fonction universitaire.

Pour comprendre comment, malgré cela, le gymnase de l'Académie a pu maintenir son existence jusque dans le commencement de notre siècle, rappelons-nous que les fondements de l'Université de Moscou avaient été posés en 1755. Quant au gymnase, l'ancien ordre des choses traîna dans l'Académie jusqu'à l'année 1802, dans laquelle, par la création d'universités et de gymnases dans l'intérieur de l'Empire, et par l'établissement du Ministère de l'Instruction publique, cette partie gouvernementale entra dans une nouvelle ère.

Par ce peu de mots sur les travaux compliqués de notre Académie durant le siècle passé, nous avons voulu faire entendre, qu'on n'a pas eu raison de tout point, en déclarant précocement la fondation de notre Académie, et en la citant comme preuve éclatante que le

travail de la civilisation en Russie a commencé par le superflu.

Or, serait-il à désirer que l'Académie retournât à son ancien mode d'activité? à son ancienne influence immédiate sur la marche de l'éducation et sur la civilisation des masses?

Un tel désir ne saurait être approuvé par ceux qui savent apprécier les progrès immenses qu'ont fait les connaissances humaines, qui se sont multipliées jusqu'au-delà de toute prévision, durant la première partie de notre siècle; outre que ce serait s'exagérer les moyens qui se trouvent à la disposition de l'Académie. Tout au plus pourrait-on revenir en temps opportun aux cours publics qui, à différentes époques, ont été faits gratuitement à l'Académie.

Nous n'entendons cependant que trop souvent reprocher à toutes les Académies, de ne point s'appliquer assez à réaliser la prescription commune à la plupart d'elles et que le troisième paragraphe du règlement de la nôtre exprime en ces termes: «l'Académie doit rendre ses travaux immédiatement utiles à la Russie. A cet effet elle répandra la connaissance des productions naturelles de l'Empire, elle cherchera les moyens de multiplier celles qui sont l'objet de l'industrie nationale et du commerce, et de perfectionner les fabriques, les manufactures, les métiers et les arts.»

D'abord nous nous permettons d'indiquer, que le paragraphe cité n'est que secondaire; il est précédé d'autres qui assignent à notre Académie une position pleinement digne de la signification cosmopolite des hautes études, lesquelles embrassent d'un lien commun les esprits éclairés de toutes les nations, planant bien au-dessus des tendances vulgaires, qui ne poursuivent que des profits matériels.

L'expression «*совершенная Академія*,» ou «*Collegium sapientiae*» dont se servait Pierre-le-Grand, nous devrait déjà induire à deviner, que lui même, le fondateur, entendait établir une Académie dans le sens le plus élevé de ce mot. Or, le projet mémorable d'un Oukaze datant de 1725, et que nous empruntons, ainsi que ce que nous avons cité plus haut, aux intéressantes données historiques extraites des archives par M. Kunik, nous éclaire entièrement sur le point de vue éminent qu'occupait notre gouvernement en matière de science, même au commencement du siècle passé. En voici une copie fidèle.:

«Ибо аще хотѣлъ-бы учредить Академію Наукъ «которая о совершенствѣ токмо и умноженіи наукъ, а не о ученіи ихъ тщаніе имѣеть; славу въ правду

«приобрѣтъ-бы, и похвалы отъ ученаго свѣта возъ-
«имѣтъ-бы; понеже отъ щедротъ его наука и худо-
«жества нѣкое приращеніе воспріяли-бы: но обще-
«ство ни яже отъ того вскорѣ плоды или хотя позд-
«ныя и по долгомъ уже времени явственныя полу-
«чили-бы.»*)

Et néanmoins notre Académie, telle qu'elle est au-
jourd'hui, a-t-elle négligé l'utilité plus immédiatement
pratique qu'exigent les tendances du jour?

Eh bien, nos naturalistes de toutes les nuances,
nos historiens, statisticiens, philologues et orientalis-
tes ne sont-ils pas presque exclusivement occupés à
analyser, à déterminer, et à décrire les productions
naturelles de la Russie? les sources historiques, les
dénombrements et les conditions économiques de la
Russie? les antiquités, les langues et la nature des
peuples divers de la Russie?

Et si la richesse de notre vaste Empire en nou-
veaux objets de recherches est si inépuisable qu'elle
retient toujours les savants à la pose des premières
pierres de quelques nouveaux monuments scientifiques,
comment proposer d'ériger en l'air l'édifice de l'ap-
plication pratique, avant d'en avoir consolidé les ba-
ses essentielles?

Il serait bien injuste de vouloir signaler, en preuve
contradictoire à nos assertions, l'exemple de l'Acadé-
mie de Paris. Ce que l'on a en tout cas le droit de
réclamer c'est, que les résultats des labeurs soient
jugés d'après les moyens.**)

Eu égard aux réductions nécessaires, nous pouvons
hardiment avancer, que les moyens de l'Académie des
sciences à Paris sont au moins le quadruple des no-
tres quant aux mêmes sciences. Or cette proportion
tourne entièrement à notre désavantage, surtout en
considération de l'énorme territoire de la Russie, dont

*) Учен. Зап. И. А. Н. по I. и III. Отдѣленіямъ, Томъ II, стр. 178.

**) Qu'il soit permis à un zoologue, pour détruire toutes les illu-
sions qu'on pourrait se faire à cet égard, de mettre en parallèle les
moyens mis à la disposition de la zoologie et de la zootomie à Pa-
ris, et les moyens dont nous disposons ici.

A Paris ce sont:

5 académiciens, 7 aides, 1 chef des travaux et 11 préparateurs;
chez nous pas plus de:

2 académiciens, 3 aides, 1 chef des travaux et 4 préparateurs

Du calcul simplement numérique résulterait donc une dotation à
peu près trois fois moindre chez nous. Mais en réalité cette pro-
portion se trouve gravement affaiblie par ce que l'un de nos deux
académiciens zoologues, absorbé par les mille affaires du secréta-
riat, n'a plus le temps de vaquer à sa science; parce que l'un des
aides n'est qu'un aide-adjoint, à demi solde et de plus temporaire;
enfin parce que, pour simplifier la comparaison, nous avons compris
sous le nombre de 4 préparateurs, deux jeunes apprentis.

En général chaque science a, dans l'Académie de Paris, 6 repré-
sentants, et chez nous pas plus de deux; ajoutez qu'à Paris les se-
crétaires perpétuels (et il y en a en tout pas moins de 6) ne sont
pas compris dans ce nombre, comme chez nous.

nous voulons ignorer toute l'immense partie asiatique
pour ne nous arrêter que sur son aire européenne,
qui est 10 fois celle de la France. Ce chiffre multi-
plié par le nombre 4, que nous venons de déduire, et
multiplié encore bien des fois, pour tenir compte de
combien la Russie est moins explorée que la France,
nous donnerait, par approximation, les véritables pro-
portions entre les moyens dont dispose chacune des
dites Académies, comparés aux exigences des pays
respectifs.

Dans ce terrain inculte, appelant de toute part des
recherches primordiales, les spécialistes de notre Aca-
démie s'égarent, trop isolés qu'ils sont. Ils ne jouis-
sent que par exception du privilège essentiel pour
tout spécialiste, celui de pouvoir suivre constamment
leur vocation.

Ici même, l'année passée, nous avons mis en évi-
dence que l'Académie coopère aux différents buts
pratiques du gouvernement plus qu'on n'est ordina-
irement disposé à le croire, et plus même que ne le
comporte l'intérêt de la science. Ajoutons que les en-
quêtes provoquées par les autorités qui réclament le
jugement de l'Académie, tombent souvent, faute de
représentant direct, à la charge de la spécialité la
plus voisine. Ces innombrables lacunes latérales arrê-
tent à chaque pas les investigations qui suivraient une
direction bien fixée, les forcent ou les entraînent à
des déviations continuelles, donnant lieu à tant d'écarts
qu'il en résulte nécessairement une diminution dans
le nombre des productions littéraires et même une
atteinte à l'infailibilité des énoncés émis par les mem-
bres du premier corps savant. On comprendra sans
peine, par combien d'études purement préparatoires,
par quelles séries diverses de littératures doivent pas-
ser et repasser, pour se mettre pleinement au fait: et
le zoologue quittant des études sérieuses sur les mam-
mifères et les oiseaux, pour s'occuper successivement
de méduses, de crustacés et enfin de poissons; et le
physiologue, fondateur d'une nouvelle direction de sa
science, détourné de ses études microscopiques sur le
développement des animaux, pour étudier l'influence
d'un déboisement inconsidéré, sur la navigabilité de
nos rivières, puis démêlant l'histoire de nos anciens
voyages géographiques, puis réglant nos pêcheries au
nord et au sud, et enfin s'adonnant à des études de
géologie, etc.

Ou, si Vous l'aimez mieux, Messieurs, attachons-
nous aux pérégrinations du philologue qui, ayant à peine
saisi le génie d'une langue inconnue du Caucase, va
plonger dans le chaos d'une dizaine de langues fin-

nois; ou, suivons l'économiste statisticien qui, pour bien approfondir la variété des conditions de prospérité de sa patrie, est forcé de se vouer, durant de longues années, à des études climatologiques etc. etc.

Nous venons d'esquisser très imparfaitement, et en miniature, les dérangements et les distractions sans nombre qui troublent chez nous cette marche posée et régulière, seule séante à toute étude académique. Qu'on hazarde d'y ajouter des occupations pratiques plus multipliées, des relations plus animées avec les administrations gouvernementales, telles qu'on en exige si souvent, et l'essence de l'Académie, son esprit scientifique, devra nécessairement s'évanouir; elle se transformera en une chancellerie départementale.

Nous alléguerons encore une fois l'exemple de l'Académie de Paris, qui, avec tous ses moyens, avec toute son ancienneté n'a pu avancer que très lentement vers ce but. Citons pour preuve le passage suivant, emprunté à M. Courles: «Le projet que l'Académie des sciences avait conçu dès son origine, en 1666, d'étudier et de décrire toutes les opérations des arts mécaniques..... bien qu'il fût diligemment poursuivi.... les communications intimes entre l'industrie et la science, que l'Académie avait désirées, et qui devaient être également favorables aux progrès de l'une et de l'autre, ne s'établissaient que très difficilement.»

Nous croirait-on dans l'exagération quant à la comparaison dans laquelle nous nous sommes engagés? Mais au contraire! nous n'avons pas tenu compte de l'immense coopération d'une foule de savants, qui soutiennent ailleurs les efforts investigateurs des Académiciens. *)

Aussi cette convergence d'efforts de tous les savants du pays vers un centre scientifique peut être singulièrement favorisée par des mesures encourageantes, p. ex. par l'obligation imposée à l'Académie de se prononcer sur toute demande de mission tant soit peu scientifique présentée au gouvernement, par celle de prendre part à la désignation de candidats pour les vacances aux chaires de professeurs etc.

L'Institut, comme vient le signaler M. le président Berenger dans son discours prononcé en séance pu-

*) Voici encore quelques chiffres qui nous aideront à évaluer cette coopération. En parcourant le contenu de l'année 1855 des comptes-rendus hebdomadaires de l'Académie des sciences de Paris, nous trouvons que le nombre des articles et ouvrages présentés à l'Académie par des savants externes, est au nombre des travaux dts aux membres effectifs, comme 5 à 1. Chez nous, au contraire, cette proportion est de 2 à 3, donc en raison inverse, d'après l'énumération des articles qui font partie de la même année de notre Bulletin physico-mathématique.

blique annuelle, le 14 août de l'année courante, a fait naître de très nombreux et importants travaux, moyennant la distribution des prix de concours, auxquels le gouvernement, de son côté, consacre annuellement près de 30,000 francs, en sus des prix Volney, Gobert, Montyon, Morogues, Léon Faucher, et bien d'autres encore. Cette noble ambition d'ajouter aux ressources mises à la disposition de l'Institut pour l'encouragement des lettres et des sciences, a fait atteindre aux fondations un total de plusieurs millions, qui produisent un revenu annuel de 500,000 francs, destiné à être donné en prix aux auteurs d'ouvrages et de découvertes dont les sujets ont été ou indiqués par les fondateurs, ou laissés au choix des Académies.

On sera étonné d'apprendre que ces prix ont pu s'élever à un total si imposant; mais plus grande encore sera la satisfaction de mon auditoire d'apprendre, qu'aussi chez nous cette noble ambition d'ajouter aux ressources accordées pour l'encouragement des sciences et des lettres, prend actuellement un essor auquel il ne faudra que de la persévérance pour égaler nos émules.

Une séance publique particulière rend compte annuellement, Vous le savez, des fruits que produisent ces prix généreux de 25,000 roubles assignats, qui perpétuent le nom Demidoff, en tête de la liste des bienfaiteurs désintéressés de l'instruction publique en Russie.

Le legs Araktcheief accordera, une fois pour toutes, l'an 1925 un prix surpassant 400,000 rbl. arg.

M. le conseiller d'état actuel Iwanof, n'ayant eu à sa disposition que la somme modique de 5000 et presque 300 roubles, a suivi l'exemple précédant, en fixant le terme éloigné de l'an 1901 pour pouvoir assigner un prix de 7000 roubles, et consolider un prix annuel de 8500 roubles argent qui datera de l'an 1951.

Vous concevez, Messieurs, l'impatience qui nous pousse à Vous faire l'annonce, que cette année-ci, encore trois projets de prix scientifiques sont venus se présenter à l'Académie. La sanction Suprême obtenue, nous en rendrons compte l'année prochaine. Quelles vives émulations de tels encouragements feront naître!

Revenons cependant au point de départ de nos raisonnements.

D'un autre côté, on ne peut nier l'utilité, disons la nécessité, d'une direction plus pratique de notre Académie; on ne peut non plus nier l'utilité d'une idée assez répandue chez nous, celle d'une revue critique

embrassant la littérature nationale entière, et sanctionnée en ce que sa rédaction se ferait sous la surveillance du premier corps savant de l'Empire. Il est malheureusement trop vrai, que souvent l'état désordonné de la procédure judiciaire de nos journaux critiques, livre, sans appellation possible, le public avide de s'instruire, à la merci de jugements dictés par des vues égoïstes, ou par de jeunes feuilletonistes arrogants, que les succès d'une plume habile, d'un esprit souple et vif, ont élevé tout-à-coup des bancs universitaires au rang de juges et qui croient pouvoir, par pure inspiration, trancher les questions les plus ardues.

Ces difficultés, comment les résoudre? Je ne vois qu'un seul moyen, c'est de renforcer le corps académique. Or, prévoyant tous les obstacles que rencontreraient de nouvelles exigences, qui pourraient paraître énormes, j'éprouve un plaisir tout particulier à pouvoir signaler que notre capitale n'est aucunement si dépourvue de ressources scientifiques qu'on serait tenté de le croire d'après les comparaisons exposées jusqu'ici dans l'intérêt de l'Académie. Loin d'être pauvre sous ce rapport, notre capitale abonde même en toute sorte d'institutions, qui, en égard à la nature de leur but, peuvent et doivent même être placées à côté de l'Académie.

Pourrions-nous ne pas mentionner en premier lieu ces institutions magnifiques par lesquelles notre auguste famille Impériale daigne soutenir les sciences et les beaux-arts. Est-il besoin de les nommer? — Cet Ermitage qui fait l'admiration de tout le monde, et qui, pour l'histoire de la Russie gagne, d'année en année, en importance, par les fouilles poursuivies dans les anciens tombeaux, sur une échelle si grandiose; — et ce Jardin botanique, presque sans rival pour l'étendue de ses serres chaudes, et dont les herbiers surpassent de loin, quant à la flore russe, tout ce qu'il y a eu au monde en ce genre. Ces herbiers, nous en sommes convaincus, seront pour l'avenir, qui les explorera, des trésors bien précieux.

Appellerai-je Votre attention, Messieurs, sur cette magnifique Bibliothèque Impériale? ouverte au public avec la plus grande des libéralités, et qui, sous une direction sage et éclairée, a fait en 10 ans un si grand pas en avant, qu'on ne saurait prévoir à quel degré de grandeur il lui est donné de parvenir.

Après cela j'indiquerai le fameux Musée Roumiantzof, berceau des profondes connaissances de feu notre collègue Sjögren, pour rappeler à cette occasion, qu'aujourd'hui la bibliothèque de l'Académie s'ouvre aussi pour tout homme désireux de s'instruire.

A côté de la belle entreprise des fouilles mentionnées plus haut, se range, par affinité, la Commission archéologique qui, dans le même ministère que l'Académie, s'occupe de recherches tout-à-fait académiques. *)

Disons qu'en Russie même le Ministère des Finances accorde son assistance à plusieurs entreprises du même genre. Il soutient p. ex. en Allemagne un journal savant pour y répandre, par des traductions, la connaissance d'articles intéressants parus en Russie; chez nous l'Observatoire physique central, qui, par ses observatoires annexés, continue les observations météorologiques, d'un côté jusqu'à Tiflis, de l'autre par Cathérinbourg, Barnaoul, Nertchinsk jusqu'à Sitkha, et même fort au-delà de nos frontières jusqu'à Péking. Cette institution n'étant pas du ressort de notre Ministère, a cependant été mise en quelque contact obligatoire et organique avec l'Académie, par l'article de son règlement qui porte, que par préférence son directeur doit être académicien.

Enfin nous revenons à une idée émise déjà par mon prédécesseur dans cette charge de secrétaire que j'occupe.

Les comités scientifiques institués auprès des différents Ministères, tels que: celui de la marine, du corps des ingénieurs des mines, du département d'économie rurale, s'acquittent de diverses obligations qu'on peut appeler académiques, dans le sens des applications pratiques si souvent exigées de l'Académie.

Par cet exposé nous avons voulu mettre en évidence que notre Académie ne correspond qu'à une partie de ce qui, d'après un autre arrangement, a été centralisé en France en un seul institut. — A Vous, Messieurs, de juger après cela, si notre Académie répond suffisamment aux munificences que lui confère la libéralité de notre gouvernement.

En ajoutant à toutes les institutions que nous venons d'énumérer et à bien d'autres encore l'Académie des beaux-arts, qui en France, fait également partie de l'Institut, nous nous trouverons vis-à-vis d'un total d'institutions toutes faites qui, si elles étaient réunies ensemble, pourraient sans doute légitimer une comparaison avec «l'Institut de France» créé dans un but scientifique, mais sous la puissante influence de l'idée d'un corps consultatif supérieur, qui devait four-

*) Nous ne parlons ici, on le voit, que de quelques institutions de notre capitale qui, sous le point de vue du but que nous poursuivons, méritent une mention particulière. Sinon il serait bien impardonnable de ne pas mentionner ici les splendides publications, émises près les Archives de Moscou, et tant d'autres encore.

nir aux autorités les fondements les plus solides pour les décisions dans toutes les questions singulièrement délicates, dont la solution demande la profonde érudition du spécialiste, réunie à une circonspection scientifique, et soutenue par la vaste étendue des lumières de toute une réunion de savants.

Cette réunion devait, sous la noble influence de la parfaite égalité de tous les membres, entre lesquels toute autorité disparaît, développer un esprit de corps éminemment moral, anéantissant impérieusement toute déviation personnelle de la vraie route. Indépendant, impartial, imposant par son savoir, traitant toutes les questions du point de vue de la science, c.-à-d. de la pure vérité, l'Institut devait réunir des éléments qui dans des positions isolées, sont exposés à perdre de leur vraie et primitive signification, en se dissipant dans le tourbillon des divers ressorts administratifs, en s'égayant dans les complications d'une masse inextricable de dossiers départementaux, en cédant à l'esprit de subordination, inséparable sans doute des administrations bureaucratiques, mais poussant à des considérations personnelles et des excès de complaisances réciproques.

Qu'on ne veuille toutefois pas m'imputer de vouloir, à l'instar de l'exemple que je viens d'alléguer, transformer en partie intégrante de notre Académie tout ce qui pourrait être rapproché d'elle; cependant pour donner à cet établissement l'essor désiré, il faudrait sans doute le mettre en corrélation constante et organique avec plusieurs autres institutions, qui sans doute y gagneraient autant. La position actuelle de l'Observatoire Nicolas de Poulkova, indépendant et néanmoins intimement lié à notre Académie, nous fournit l'exemple tout fait d'une pareille corrélation.

Ne devrait-on pas même étendre un pareil contact organique jusqu'aux relations entre l'Académie et quelques sociétés savantes?

Permettez, Messieurs, que pour ne pas être mésestimé, je choisisse à l'appui de nos idées quelque exemple. J'en choisis un, qui date de si près que les plus jeunes d'entre nous en ont été les témoins oculaires, s'ils n'y ont pas pris une part active.

Par le règlement de l'Académie actuellement en vigueur, une chaire particulière est accordée à la géographie et à la navigation. La première de ces deux disciplines n'étant pas, à la rigueur, une science distincte, mais plutôt un conglomérat scientifique, la seconde qu'une simple application de diverses branches scientifiques à un but pratique, l'Académie, réduite à un choix embarrassant, eut bien raison d'accorder

en 1842 le traitement vacant de la dite chaire à la Paléontologie. Cette branche de la Zoologie s'est élevée au rôle important qu'elle joue de nos jours, par suite d'élans toujours croissants, et qui n'avaient pas été dûment prévus, lors de l'émission du règlement précité de notre Académie.

C'est apparemment dans ce changement entrepris en faveur de la Paléontologie qu'il faut chercher l'origine d'un grave reproche bien répandu et que nous venons d'entendre répéter récemment encore par la bouche d'un fonctionnaire bien instruit, et ressortissant à notre propre ministère.

Il faudrait attribuer à un entraînement d'opinions préconçues la croyance que l'Académie pût oublier un seul instant l'insigne valeur des recherches géographiques, spécialement pour la Russie, dont le vaste territoire, s'étendant sur trois parties du monde, peut toujours encore à bon droit s'appeler une «terra incognita», en dépit des explorations de tous genres, poursuivies avec tant d'énergie et de persévérance. Peut-on croire l'Académie capable de suspendre spontanément ce qu'elle a poursuivi avec tant de succès depuis plus d'un siècle?

Cette chaîne imposante de voyages scientifiques qui remonte jusqu'à l'Impératrice Anne, et jette tant de lustre sur le règne de Cathérine la Grande par la grandeur et l'ensemble des conceptions et des moyens accordés, n'a-t-elle pas été dignement continuée dans notre siècle par une série d'explorations géographiques; moins liées, moins imposantes, à la vérité, mais non moins riches en résultats, et si nombreuses que l'Académie compte dans ce siècle presque autant d'entreprises géographiques que d'années écoulées?

L'Académie salue, comme nous venons de le dire, le prochain retour de deux explorateurs qui n'ont pas hésité à se vouer à trois ans de labeurs et de périls dans des voyages lointains.

Ces deux savants ne sont pas encore revenus, que déjà l'Académie est à la veille de faire partir une nouvelle expédition.

Mais il ne nous est pas loisible de nous arrêter, ni à indiquer, même le plus succinctement possible les fruits de ces deux derniers voyages, ni à spécifier toutes les entreprises de ce genre faites sous les auspices de l'Académie, depuis le commencement de notre siècle, trop nombreuses pour le peu de minutes qui nous sont accordées. Il ne nous reste plus qu'à relever d'autres témoignages de la sollicitude toute particulière que l'Académie a accordée aux découvertes de Géographie, sous l'influence de l'obligation que

lui imposent — ou plutôt de l'avantage que lui garantissent ses règlements en exigeant «qu'elle fasse instituer de temps à autre des voyages d'exploration dans les provinces lointaines.»

Quoiqu'il n'y eût aucun représentant direct pour la Géographie, l'Académie accepta avec empressement déjà en 1839, la proposition de MM. Baer et Helmersen, de fonder un recueil géographique, les «Beiträge» etc. destiné à porter à la connaissance du public, des relations d'un intérêt incontestable, mais qui, vaguant d'une science à l'autre, ne se prêtent pas aux cadres rigoureusement ajustés des mémoires académiques. Parvenu à son 19^{ème} tome ce recueil continue toujours.

Mais pour couper court à la question dont il s'agit ici, nous insisterons finalement sur le fait suivant:

C'est cette même Académie à laquelle, par des préventions regrettables, on a voulu opposer les mérites de notre Société Géographique, c'est cette même Académie, dis-je, qui soutenue par quelques personnages haut-placés a donné le jour à cette Société, il n'y a que 11 ans; c'est elle qui depuis n'a jamais cessé de lui prêter l'appui le plus solide et le plus essentiel dans toutes les questions graves.

Les limites étroites que m'impose la crainte de fatiguer la patience de cette assemblée, me défendent encore une fois de spécifier les preuves à mes assertions, et je ne m'arrêterai que sur l'état présent des choses.

Toutes les deux expéditions aujourd'hui en marche et déjà jetant à juste titre un nouveau lustre sur notre Société Géographique, — les levées astronomiques dans la Sibérie orientale et l'inspection scientifique des pêcheries dans la mer Caspienne — ont été conçues et combinées par des membres de notre Académie et même ajustées et mises en train sous leur direction immédiate. Notre Collègue, M. Baer, y est entré même de sa personne. Et n'est-ce pas grâce à MM. les académiciens Brandt et Ruprecht que les récoltes d'histoire naturelle, provenant de la grande expédition envoyée par la société à l'Oural, viennent de tourner au profit de la science? et ces mêmes savants, conjointement avec M. Ménétriés, ne sont-ils pas derechef occupés à déterminer et à décrire les productions naturelles que nous a tout récemment rapportées de Sibérie M. Maak, voyageur sous les auspices de la société? Aussi suffit-il de consulter la liste du bureau de la Société et ses procès verbaux, pour comprendre aussitôt toute l'influence qu'exerçaient sur la marche des entreprises les plus marquantes de la

Société M. Struve et M. Helmersen, et que continuent à exercer MM. nos académiciens Sresnevsky, Köppen, Vesselovskij et Pérévostchikof.

Est-ce à dire, que nous voulons détourner en l'honneur de l'Académie les éloges dûs à notre Société Géographique dont nous apprécions les mérites avec loyauté et prédilection?

Loin de là! ennemi de toutes ces rivalités jalouses, également déplorables entre divers métiers, divers ressorts, diverses nationalités, nous ne poursuivons d'autre dessein, que celui de détruire des préventions fâcheuses, afin d'établir une entente cordiale.

Dans leur sphère, les associations scientifiques libres ne sont pas moins utiles et moins indispensables que les corps savants. Les premières, partout, et à juste titre, ont en partage la culture de la Géographie, car la nature de cette partie scientifique exige pour son perfectionnement la coopération de tous les hommes instruits du pays même. Toute société géographique qui ne saurait établir un tel rapport intime entre elle et le pays, manquerait son but, comme aussi d'autre part tout corps académique manquerait le sien, en se livrant pour ainsi dire à la merci des interruptions et des distractions, inséparables d'un commerce animé avec tout le monde. Un tel commerce doit nécessairement compromettre l'état de méditation profonde qui forme le caractère distinctif d'un spécialiste de bonne trempe.

Sans la coopération de la Société Géographique, l'Académie, qui ne peut entretenir une liaison intime avec les provinces, n'aurait guère lieu de s'applaudir de ses bons offices qui ont fait obtenir à la Société une subvention annuelle courante, dont le montant égale les plus hautes sommes accordées à l'Académie et qu'elle n'a osé que bien rarement demander à la munificence Impériale, pour ses entreprises les plus splendides. Sans le concours de l'Académie, la Société de son côté manquerait, pour ainsi dire, de pivot. Il n'y a qu'une alliance intime entre ces deux institutions qui puisse garantir un succès complet. Mais nonobstant tout cela on comprendra aussi, qu'en se plaçant sur les bancs d'une société scientifique quelconque, et qu'en y assistant en qualité de membre interne, le savant ne se démet pas de ses devoirs d'académicien et que ses labeurs doivent dans l'opinion publique tourner à la gloire de l'Académie et non à son désavantage. On comprendra que, pour garantir la priorité des découvertes, il doit être réservé aux académiciens de publier préalablement au Bulletin de l'Académie les noms et les diagnoses des nouvelles

espèces trouvées parmi les collections d'histoire naturelle qu'ils veulent bien classer et décrire au profit de la société; on comprendra que les objets mêmes, rapportés des voyages et qui n'entrent pas dans les cadres des collections de la société, pourraient naturellement entrer dans les collections académiques, à l'exemple de l'ancien musée de l'Amirauté, provenu des expéditions maritimes, et qui passa à l'Académie.

Malgré la plus parfaite fidélité dans les faits allégués, il est impossible qu'un exposé, tel que je viens de l'essayer, ne se trouve pas, en ce qui regarde le détail, sous l'influence de mes vues personnelles. Le caractère individuel se reflète inévitablement dans les dits et les écrits du rapporteur; cependant nous osons soutenir que notre discours, dans ce qu'il a d'essentiel, exprime les véritables sentiments de toute l'Académie.

Les autorités suprêmes qui s'occupent des plus hautes combinaisons administratives, daigneront peut-être assigner au peu de matériaux que nous venons de compiler, leur place dans les évaluations définitives, tendantes à ramener, chacune à son vrai niveau, les exigences des diverses branches gouvernementales.

Heureux d'avoir pu déposer notre petite offrande d'épanchements sincères, provoqués par le désir manifeste du gouvernement de s'enquérir exactement sur l'état des choses, nous nous sentirons doublement heureux, s'il nous était échu de contribuer au bien-être futur du premier corps savant de l'Empire.

Il se trouve, grâce aux soins éclairés de son illustre président, grâce à l'insigne faveur de M. le Ministre, sous d'heureux auspices: on s'applique déjà depuis le commencement de cette année à une révision de ses règlements et de son état.

III.

SUJETS TRAITÉS EN 1856 DANS LES SÉANCES ET LES PUBLICATIONS DE L'ACADÉMIE.

I. SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES.

a) Mathématiques.

TCHÉBYCHEV. Note sur la construction des cartes géographiques (lu le 18 janvier. Bull. phys.-math. T. XIV. No. 17, 18).

La question dont M. Tchébychev donne la solution, présente une grande analogie avec celles qui ont été l'objet de son

Mémoire: *Théorie des mécanismes connus sous le nom de parallélogrammes* (Mém. des savants étrangers T. VII), où il a cherché par un choix convenable des constantes d'une fonction à réduire au minimum les déviations de zéro pour toutes les valeurs de la variable, comprises entre des limites données. Suivant cette note, en cherchant sous la condition du minimum de cette espèce une fonction à deux variables, assujettie à vérifier une certaine équation aux différentielles partielles, il parvient à trouver un système de projection tel que les parties de la surface du globe, que doit représenter la carte, sont défigurées le moins possible. En passant aux méthodes de projection, où on prend pour les méridiens et pour les parallèles des arcs de cercle, il montre une liaison intime entre la configuration d'un pays et la valeur la plus avantageuse de l'exposant pour sa projection.

BOUNIAKOWSKY. Опыт математической Методологии, приложенной къ Теоріи чиселъ (lu le 13 juin. Bull. phys.-math. T. XV. No. 1).

En entreprenant ce travail, notre Académicien a été porté tout naturellement à considérer la méthodologie spécialement dans ses applications à la *Théorie des Nombres*. En effet, il n'y a certainement aucune branche des sciences mathématiques qui puisse rivaliser avec l'*Arithmétique transcendante* pour la généralité, la profondeur, la variété, l'élégance et la subtilité des méthodes, procédés particuliers et artifices analytiques qu'on y déploie. On peut affirmer qu'un résumé raisonné de toutes les ressources que présente la *Théorie des nombres*, épuiserait à peu-près tout ce que l'analyse mathématique, dans son sens le plus étendu, fournit de moyens divers pour arriver à la vérité, en exceptant, peut-être, quelques considérations purement géométriques, inhérentes à la nature de l'étendue.

L'ouvrage de M. Bouniakowsky, tel qu'il en a conçu le plan, devra, avant tout, présenter une classification, autant que possible systématique et complète, des différentes méthodes, procédés, règles particulières et artifices de calcul employés dans la *Théorie des nombres*. En même temps il formera un *compendium* de formules et tables indispensables à quiconque voudra s'occuper spécialement de cet objet. Le mode d'exposition des différentes matières dans cet essai devra être tel que, pour chaque doctrine, l'on puisse trouver de suite tout ce qui a été fait par rapport à elle, avec l'indication circonstanciée du genre de difficultés qu'on pourrait rencontrer en traitant certaines questions qui s'y rattachent. Enfin, l'auteur tâchera, par quelques exemples choisis, de bien mettre en relief les points capitaux de toute démonstration, d'en donner une discussion et une analyse raisonnées, et d'en faire, pour ainsi dire, une dissection complète. En agissant de la sorte, on pénètre dans la connaissance de l'objet, et l'on arrive souvent à généraliser des propositions connues et même à en découvrir de nouvelles.

BOUNIAKOWSKY. Sur une extension du théorème de Wilson (lu le 28 novembre. Bull. phys.-math. T. XV. No. 12, 13).

Pour ne pas recourir aux formules, nous nous contenterons de dire que l'auteur, dans sa note, généralise, sous un certain point de vue, le théorème remarquable de Wilson sur les nombres premiers, et étend la propriété qu'il établit au cas d'un module composé quelconque.

ПОПОВ. Sur la valeur de l'intégrale définie

$$\int_0^{\infty} \frac{ax}{e^{ax} + (x^2 + bx)\sqrt{-1}} dx.$$

(lu le 7 novembre. Bull. phys.-math. T. XV. No. 19, 20).

Cette intégrale, qui présente des applications importantes dans la théorie de la chaleur, a été traitée par M. Poisson. Comme le procédé de l'illustre géomètre français paraissait donner lieu à quelque incertitude sur la valeur de cette intégrale, M. Попов a repris le même sujet; une analyse rigoureuse l'a conduit à ramener l'intégrale en question à deux transcendentes primitives. Sur la recommandation de l'Académicien Bouniakowsky cette note a été publiée dans le Bulletin.

b) Astronomie.

Пéрéвостчиков. Вѣковыя возмущенія семи большихъ планетъ. II-е отдѣл. (lu le 7 novembre).

Cette seconde partie du mémoire présenté l'année passée (V. le Compte rendu pour les années 1854 et 1855 p. 82) contient les formules des grandeurs numériques des coefficients et les arguments présentant les perturbations des excentricités, des longitudes des périhélie et des noeuds, enfin des inclinaisons pour chaque temps à dater de l'année 1800. La construction de formules générales pour les perturbations signalées étant faite au point de vue théorique, toute la difficulté est d'obtenir des calculs exacts des grandeurs. M. Pérévostchikov est convaincu de l'exactitude de ses chiffres, bien qu'ils diffèrent de ceux de M. Leverrier. Cette différence et nommément la circonstance que les formules de M. Leverrier et celles de M. Pérévostchikov satisfont parfaitement à l'époque, ont porté ce dernier à chercher une autre voie de revision, et l'ont amené à la conclusion, que l'identité des résultats des formules générales avec les conséquences des formules exprimant les changements annuels séculaires dans les éléments des planètes, offre le meilleur moyen de correction. Dans ce but M. Pérévostchikov a calculé la longitude du périhélie de Vénus pour une époque séculaire en partant de 1800 d'après les deux formules; il a pris pour base les chiffres de Leverrier et les siens. Les premiers présentent une différence de $1' 55''$ et les derniers résultats diffèrent seulement de 4.5 . On sait que les formules générales pour les perturbations séculaires quant aux longitudes des noeuds, et relativement aux inclinaisons du plan des orbites à l'écliptique précisent les limites de ces inclinaisons. M. Pérévostchikov a obtenu de la sorte pour la terre $4^{\circ} 32' 49''$; l'inclinaison de l'écliptique vers l'équateur est comprise par conséquent entre $28^{\circ} 0' 43''$ et $18^{\circ} 55' 3''$, c'est-à-dire l'inclinaison s'amoindrisant jusqu'à 19° augmentera de nouveau et atteindra 28° . Dans le siècle présent la diminution est égale à 47.5 selon la formule générale.

Cette formule générale est la seconde application des formules exprimant les changements dans l'inclinaison des orbites vers l'écliptique et dans les longitudes des noeuds. M. Pérévostchikov l'a obtenue d'une manière fort simple, en la déduisant d'un triangle sphérique formé par deux positions de l'écliptique de diverses époques et par l'équateur. M. Pérévostchikov l'a ensuite développé d'après le temps jusqu'aux membres du second degré, pour donner à cette formule une forme plus pratique. Une telle comparaison a démontré que dans l'état actuel de l'astronomie pratique une formule générale est préférable à une formule développée, vu que les résultats offrent des différences dont il importe de tenir compte. Dans 100 ans à dater de 1800 les différences observées dans la diminution de l'inclinaison de l'écliptique vers l'équateur comportent 0.1 et dans l'augmentation des longitudes des corps célestes $= 0.4$. D'ailleurs le calcul basé sur des formules générales est exempt de toute difficulté, M. Pérévostchikov a maintenu à cet effet les logarithmes des coefficients.

M. Pérévostchikov a finalement tiré de la formule exprimant les perturbations séculaires de longitude une formule générale, déterminant les changements de la grandeur d'une année tropicale moyenne pour chaque époque avant et après 1800. Un tel calcul, n'ayant pas d'ailleurs une grande valeur pour l'astronomie pratique, peut aussi être déduit de la formule partagée d'après les diverses époques, et ne présente pas de différences sensibles.

O. Struve. Nouveau catalogue systématique de la riche bibliothèque astronomique de l'observatoire, rédigé par le directeur de cet établissement.

Cet ouvrage, étant d'une utilité directe pour les employés de l'Observatoire, est en même temps d'une haute importance scientifique. Le catalogue comprenant environ 8000 volumes et à peu près 15000 dissertations, présente la bibliographie astronomique la plus complète, arrangée dans un ordre systématique rigoureux, et facilite beaucoup l'étude de l'histoire de l'astronomie. Nous nous félicitons de pouvoir annoncer que l'impression

de cet ouvrage a déjà fait de si rapides progrès, que le catalogue sera publié dans quelques mois.

O. Struve. Mémoire sur la nébuleuse d'Orion (lu le 28 novembre).

L'astronome O. Struve nous a présenté, dans un mémoire, les résultats de ses recherches sur la nébuleuse d'Orion. En basant son opinion principalement sur la variabilité de l'éclat de plusieurs petites étoiles situées dans le voisinage immédiat du fameux trapèze, au centre de la nébuleuse, notre astronome parvient à la conclusion que cette nébuleuse est sujette à des changements périodiques, outre les changements progressifs de l'éclat qui ne pourront être établis avec sûreté que par une continuation prolongée des études sur cet objet.

— Notice sur la longitude de Dorpat (lu le 12 décembre).

Le même académicien a communiqué à l'Académie les résultats de l'expédition chronométrique exécutée en 1854 sous sa direction entre les observatoires de Poulkova et de Dorpat. La longitude de Dorpat a été trouvée en définitive de $1^{\circ} 47'$ en temps $= 22.0$ en arc plus à l'Ouest, qu'elle n'a été acceptée jusqu'ici d'après les nombreuses observations de la Lune faites dans l'observatoire de cette ville par M. W. Struve. Les détails de l'expédition, qui a servi de supplément aux opérations de la mesure du grand arc du méridien entre le Danube et la mer Glaciale, seront publiés dans l'ouvrage sous presse de M. W. Struve, qui donnera la description détaillée de ces opérations.

A. Wagner. Perturbations de la planète Vesta.

M. Wagner a soumis à l'Académie un travail étendu sur les perturbations qu'éprouve la planète Vesta par l'attraction des grandes planètes du système solaire. L'auteur complète dans ce mémoire les recherches exécutées, il y a quelques ans, sous la direction de M. Encke sur le même objet. Notre jeune astronome suit dans ses recherches les méthodes ingénieuses de M. Haaser, son maître.

c) Sciences physiques.

JACOB. Die galvanische Pendeluhr (lu le 30 mai. Bull. phys.-math. T. XV. No. 2).

JACOB. Description d'un télégraphe électrique naval, établi sur la frégate à vapeur le Polkan (lu le 10 octobre. Bull. phys.-math. T. XV. No. 10).

LENZ. Bemerkungen über den Gebrauch des Fahrenheitschen Aräometers zur Bestimmung des Salzgehaltes des Meerwassers (lu le 7 novembre. Bull. phys.-math. T. XV. No. 21).

JELEZNOV. Sur l'évaporation de la surface de l'eau comparée à celle du sol (lu le 1 février).

Depuis longtemps les physiologues s'efforcent à trouver un rapport direct entre la marche de la végétation et celle de la température, l'un des agents météorologiques qui influe le plus sur le développement des plantes. On s'était borné à étudier particulièrement l'action de la température, mais on reconnaît aujourd'hui l'insuffisance de ces recherches. Comme ce sujet est d'une grande importance quant à l'avancement de la physiologie et de l'économie rurale, M. Jeleznov a entrepris l'étude de l'évaporation dans ses rapports avec le développement des plantes, vu que la quantité de l'évaporation n'est que le produit final de toutes les influences météorologiques.

La première partie de ces recherches, que M. Jeleznov a présentée à l'Académie, contient les observations sur l'évaporation d'une surface d'eau, comparée à celle d'un sol, dépourvu de végétation. Les observations ont été faites en 1855, depuis le 3 juillet jusqu'au 30 septembre, et en 1856, depuis le 4 mai jusqu'au 7 octobre. Le tableau suivant contient les principaux résultats.

En 1855.				
		Évaporation de l'eau.	Évaporation de la terre.	Pluie.
Juillet	28 jours	44, 120	13, 123	0, 17
Août	31 »	37, 600	18, 530	11, 24
Septembre	30 »	13, 900	20, 270	26, 40
	89 jours	95, 620	51, 923	37, 810

En 1856.				
		Évaporation de l'eau.	Évaporation de la terre.	Pluie.
Mai	28 jours	37, 550	32, 120	24, 935
Juin	30 »	40, 385	37, 660	37, 615
Juillet	31 »	41, 560	29, 720	28, 700
Août	31 »	22, 218	13, 100	26, 843
Septembre	30 »	15, 105	13, 030	28, 115
Octobre	7 »	1, 375	1, 440	14, 460
	157 jours	158, 193	127, 070	160, 668

On voit que pendant les 89 jours de l'année 1855, l'évaporation de l'eau a été le double de celle du sol et près du triple de la pluie tombée; tandis qu'en 1856 la quantité de pluie était presque égale à celle de l'eau évaporée et n'excédait l'évaporation du sol que de 20%.

En observant l'évaporation de la neige M. Jeleznov a confirmé les résultats de ses prédécesseurs, savoir que la neige s'évapore même à des températures très basses. Mais il a remarqué en outre, que si la température de l'air devient plus élevée que celle de la neige, ce qui arrive pendant les dégels, l'évaporation devient négative, c'est-à-dire que la vapeur aqueuse, contenue dans l'atmosphère, se condense sur la surface de la neige et en accélère la fonte.

JELEZNOV. Notice sur les moyens de découvrir la présence de l'ergot dans les farines (lu le 18 janvier. Bull. phys.-math. T. XV. No. 3, 4).

Comme membre de la commission nommée par l'Empereur Nicolas I, pour rechercher les moyens de découvrir la présence de l'ergot dans les farines, M. Jeleznov a soumis des mélanges de farine pure et d'ergot pulvérisé à des recherches microscopiques et a trouvé qu'il était possible de découvrir, au moyen du microscope, 5% et même jusqu'à 1% d'ergot, sans recourir aux réactifs chimiques, qui toutefois sont plus puissants.

Drainage.

M. Jeleznov a obtenu, cette année, le premier résultat de ses champs assainis, qui était très satisfaisant. Les 25% du poids total de la récolte ont été au profit du drainage. Cette amélioration importante a été introduite, sous sa direction, aux environs de St. Pétersbourg, pour la première fois, sur un espace d'environ six dessiatines, et on peut espérer, que l'assainissement des champs humides, au moyen de tuyaux en terre cuite, fera dorénavant de rapides progrès, car on ne peut plus douter, que le drainage ne rende, dans notre climat, de tout aussi grands services qu'il en a déjà rendus partout à l'étranger.

KUPFFER. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Elasticität der festen Körper (lu le 15 février. Bull. phys.-math. T. XIV. No. 18, 19, 20).

M. Kupffer a présenté à la Classe physico-mathématique un extrait de son mémoire sur l'influence de la chaleur sur l'élasticité des corps solides, qui s'imprime dans ce moment dans les Mémoires de l'Académie. Cet extrait a été inséré dans notre Bulletin scientifique, T. XIV. Dans cette note M. Kupffer expose les expériences qu'il a faites pour constater l'affaiblissement que l'élasticité des corps solides éprouve par la chaleur, affaiblissement qu'il a réussi à mesurer avec une grande exactitude, même entre des limites de température assez étroites, savoir entre -25° et $+20^{\circ}$ et entre la température ordinaire des habitations et celle de l'eau bouillante. Il a aussi trouvé, que les métaux ayant été chauffés jusqu'à une température plus ou moins élevée, ne présentent plus la même élasticité, lorsqu'ils sont revenus à leur température initiale; elle se trouve ordinairement

augmentée, rarement diminuée; cette découverte explique bien de phénomènes relatifs à la trempe et au recuit de l'acier et d'autres métaux, restés inexpliqués jusqu'à présent. La note de M. Kupffer est précédée d'un aperçu sur les recherches relatives à l'élasticité des métaux, dont il s'occupe déjà depuis plusieurs années, et qui lui ont fourni plusieurs résultats inattendus, dont il a souvent entretenu la Classe; leur ensemble ne paraîtra que lorsqu'elles seront entièrement achevées.

KUPFFER. Die Warmwasserheizung anzuwenden für Erwärmung einzelner Räume oder ganzer Gebäude (avec trois dessins) (lu le 15 février).

M. Kupffer a aussi présenté à la Classe une note sur le chauffage par des courants d'eau chaude, qui a été établi dans le Musée Royal à Dresde, et qu'il a étudié avec soin pendant son séjour dans cette ville; cette note est accompagnée d'une coupe verticale du bâtiment, sur laquelle sont indiqués tous les embranchements des tuyaux de fonte qui conduisent l'eau chaude dans les différentes parties de l'édifice.

— Beschreibung der von dem Betriebsingenieur Bake erfundenen Kuppelung der Eisenbahnschienen (lu le 15 février).

Dans une autre note le même Académicien communique une nouvelle méthode de joindre les rails des voies ferrées, inventée par M. Bake, ingénieur à Dresde; cette note est également accompagnée d'un dessin.

Le Compte-rendu que M. Kupffer est tenu de présenter annuellement comme Directeur de l'Observatoire physique central à M. le Ministre des Finances, vient de sortir de la presse. L'impression des Annales de l'Observatoire physique central pour l'année 1854 et la Correspondance météorologique pour la même année a été achevée également dans le courant de l'année qui vient de s'écouler, et des exemplaires de ces deux ouvrages ont été distribués à tous les établissements scientifiques de l'étranger et du pays. La Correspondance météorologique pour l'année 1855 est sous presse dans ce moment; les dernières feuilles de cette publication sortiront dans le courant du mois prochain.

VESSÉLOVSKY. Époques des débâcles et de la prise par les glaces de la Dwina à Arkhangel (lu le 7 mars. Bull. hist.-phil. T. XIII. No. 14, 15. Mém. russes, T. III. p. 83—92).

L'auteur ayant pris soin de se procurer des données exactes sur les époques de la débâcle et de la congélation de la Dwina pour la période de 120 années (1734—1854), et les ayant soumis au calcul, réfute l'hypothèse de M. Hållström sur le changement séculaire du climat d'Arkhangel.

— Sur le climat de la steppe trans-volgaïenne (lu le 21 mars. Bull. hist.-phil. T. XIII. No. 17, 18, 19. Mém. russes, T. III. p. 93—140).

Les observations météorologiques faites par M. Bönicke à la ferme-école de Samara, au milieu de la steppe qui s'étend au-delà du Volga, ont donné à l'auteur le moyen de déduire des valeurs numériques pour représenter les propriétés d'un climat éminemment continental, et d'en faire apprécier l'influence sous le rapport de l'économie rurale.

— Notices météorologiques (lu le 22 février).

L'auteur, étant occupé à l'impression de son travail en langue russe sur le climat de la Russie, en a détaché quelques articles qui peuvent offrir de l'intérêt aux savants de l'étranger, et les a insérés dans les Annales de l'Observatoire physique central, organe spécial pour les travaux de ce genre.

— Des vents de pluie en Russie (lu le 1 août. Bull. hist.-phil. T. XIV. No. 7, 8. Mém. russes, T. III).

Par la discussion des observations faites tant en Russie, jusqu'en Sibérie, que dans l'Europe occidentale, l'auteur parvient à démontrer que contrairement à l'opinion de quelques météorologues, les propriétés des différents vents d'amener la pluie dépendent de causes toutes générales, et qu'elles sont les mêmes depuis les côtes occidentales de l'Europe jusqu'à Jakoutzk. C'est un pas de plus pour ramener la variété des phénomènes atmosphériques à des principes simples et uniformes.

d) Chimie.

ZININ. Ueber die Copulation des Benzoin mit Säuregruppen (lu le 12 décembre. Bull. phys.-math. T. XV. No. 18).

II. SCIENCES NATURELLES.

a) Géologie et Paléontologie.

BAER. Kaspische Studien. IV—VI. (Bull. phys.-math. No. 3. 4. 5. 6. 7; 8. 9; 12. 13).

M. l'académicien Baer a continué, dans le courant de l'année 1856, d'examiner les pêcheries de la mer Caspienne et de ses affluents, ce dont il avait été chargé par ordre Suprême. Outre les rapports officiels à ce sujet, soumis au Ministère des Domaines, et l'article sur les succès de ses tentatives pour introduire la saumon d'une espèce de hareng (*Clupea pontica seu caspica*) qui remonte souvent le Wolga, M. Baer a fait à l'Académie la communication de trois traités, publiés sous le titre: «Kaspische Studien No. IV—VI», concernant les propriétés physiques de la mer Caspienne. Le 4^{me} numéro présente une évaluation des différents sels que la mer Caspienne soutire de ses environs. Le même mémoire a aussi pour but de déterminer la part des matières salines de cette mer quant à la formation des lacs salants et de quelques golfes, dont l'entrée est actuellement presque fermée et dont la salure va toujours en augmentant. M. Baer est de l'avis que la mer perd plus en sels qu'elle ne reçoit.

Le 5^{me} numéro traite d'une exploration de la vallée du Manytch, où l'on admet depuis Pallas les traces d'une communication de la mer Caspienne avec la mer Noire. Ces recherches ont fourni le résultat que la vallée du Manytch a sa plus grande élévation non aux environs de la mer Caspienne, mais presque à égale distance des deux mers. La conséquence à en déduire est qu'il ne peut exister de rivière Manytch ayant ses sources près de la mer Caspienne, comme l'indiquent presque toutes les cartes. Au contraire l'eau qui en automne et au printemps s'accumule dans l'étroite vallée du Manytch, s'écoule vers l'une et l'autre mer. Le cours qui se dirige à l'Est n'a pas une longue durée et tarit le plus souvent dans la steppe avant d'arriver à la mer Caspienne, qu'il atteint cependant à des rares époques. Le cours à l'Ouest en revanche est constant pendant toute l'année, dans une partie de la vallée.

Le 6^{me} numéro offre les détails d'une expédition le long des côtes de la mer Caspienne, l'examen de l'île du Naphte, et fournit des renseignements sur l'eau puisée à une profondeur de 300 toises à la partie méridionale de cette mer.

ABICH. Vergleichende chemische Untersuchungen der Wasser des Caspischen Meeres, des Urmia- und Vansee. Nebst 2 lithogr. Tafeln (lu le 14 mars. Mém. sc. math. et phys. T. VII).

L'auteur expose d'abord les procédés dont il s'est servi pour l'analyse de l'eau des lacs et donne ensuite l'analyse de l'eau de la mer Caspienne de la rade de Derbent et du golfe de Bakou en comparant les résultats à ceux qu'on a trouvés jusqu'à présent pour cette mer. Il en résulte que la composition de l'eau à Derbent et à Bakou est très semblable à celle de l'eau puisée par M. de Baer au nord de la mer à plusieurs toises de profondeur. Plusieurs raisons physiques locales concourent à admettre que l'eau des parages de Bakou représente la moyenne de salure au moins pour la partie septentrionale de cette mer.

Les quantités moyennes de cette analyse assignent à la mer Caspienne pas plus de 1,39% de matières salines, qui sur 100

parties contiennent 63,01 de chlorure de sodium, 23,84 de sulfate de magnésie, 6,88 de sulfate de chaux et de chlorure de calcium. La proportion de la salure de la mer Caspienne comparée à celle de l'Océan Atlantique est donc comme 1 : 2,63. Les autres sels prédominent beaucoup au chlorure de sodium dans la mer Caspienne comparativement aux autres mers. Leur rapport est de 0,54 : 1 pour la mer Caspienne, tandis qu'il n'est que de 0,28 : 1 pour l'Océan Atlantique.

Cet excédant de parties terreuses, observé dans l'eau de la mer Caspienne, a porté l'auteur à aborder par l'analyse les rapports entre les coquilles des mollusques qui peuplent à présent la mer Caspienne et quelques dépôts pierreux, observés au fond du golfe de Bakou. Ces dépôts contiennent des organismes nouveaux pour la mer Caspienne que l'auteur a décrits et figurés.

Cette composition propre à l'eau de la mer Caspienne donne lieu à un parallèle avec les eaux-mères, obtenues dans les salines, parallèle qui permet de comparer l'eau de la mer Caspienne avec les eaux-mères, par exemple celles des salines de Schönebeck en Prusse, qui n'en diffèrent, à l'exception du gypse, que par une concentration 20 fois plus grande.

Le lac d'Ourmia.

L'auteur, après avoir fait précéder son travail d'observations préliminaires sur la position géographique et géologique du lac salé d'Ourmia dans la Perse septentrionale, expose les résultats de ses observations relativement à l'eau de ce lac. Elles démontrent que l'eau du lac d'Ourmia tient en dissolution 22,28% d'un sel, qui sur 100 parties contient 86,37 de chlorure de sodium mêlées à 13,65% de sel terreux. L'auteur extrait de l'eau du lac d'Ourmia 21 pour-cents de sel culinaire pur au moyen de la cocction, et un reste d'eaux-mères analogues à celles de nos salines. M. Abich déduit des rapports géognostiques du plateau de Tébriz et des environs des monts Schend les raisons qui le portent à considérer le lac d'Ourmia comme un réservoir de dissolution pour les bancs de sel fossile qui existaient primitivement aux alentours de ce lac. L'estimation de la quantité de sel gemme en dissolution dans le lac a été fondée sur l'étendue connue du bassin du lac d'Ourmia et ces quantités ont été mises en comparaison avec les masses de sel gemme que l'on rencontre sous forme de roches dans d'autres contrées. Il résulte d'un tel examen encore plus de vraisemblance pour l'opinion de la préexistence d'une formation de sel gemme pour le lac salé d'Ourmia.

Le lac Van.

L'introduction physico-géographique décrit le lac Van comme un lac alpestre situé à 5470 pieds au-dessus du niveau de la mer et dont Strabon déjà connaissait la salure. Grâce aux soins de M. le Consul-Général à Tébriz, M. de Khanykof, des quantités suffisantes de l'eau de ce lac ont été puisées sous la surveillance du Catholico arménien, et expédiées à St. Pétersbourg dans des flacons hermétiquement bouchés. L'analyse de cette eau a amené au résultat inattendu, que le lac Van, dont la superficie contient 66,56 milles géographiques carrées, est un lac de carbonate de soude (natron) et contient en dissolution sur 100 parties 1,73% d'un mélange qui renferme 46,54% de chlorure de sodium sur 14,84 de sulfate de soude (sel de Glauber) et 31,20 de carbonate de natron. La nature de cette combinaison engage l'auteur à faire des observations sur des lacs salés plus petits, aux environs du système de l'Ararat, d'une salure tout-à-fait analogue, et contenant une quantité de carbonate de soude encore plus considérable. Leur position est indiquée sur une carte géologique qui éclaircit en même temps les rapports géognostiques entre ces lacs de soude et les laves du petit Ararat sur lesquelles et aux environs desquelles se trouvent les lacs, et aussi leurs rapports au terrain paléozoïque constituant presque exclusivement cette partie de l'Arménie. L'examen de ces sels de natron se déposant par grandes masses dans ces lacs, a conduit à l'analyse répétée d'un sel double de sulfate et de carbonate de natron anhydre, qui sous le nom de Makite, nouvelle espèce minérale, doit être placée au rang de sels anhydres tels que le Thénardite et le Glauberite. Nous y voyons un exemple intéressant des cas, où le concours simultané de certaines conditions, ayant rapport au mélange et à la décom-

position de plusieurs sels, annule la grande affinité de l'eau dans la formation du sel. En essayant d'expliquer l'origine du carbonate de natron par la voie analytique, M. Abich arrive à l'explication des efflorescences de natron dans tout le rayon du plateau de l'Araxe, et à la conclusion que ces efflorescences sont en liaison avec les phénomènes de décomposition et de transformation qui se manifestent dans les sels de natron contenus dans le sol. L'abondance du carbonate de natron dans la vallée de l'Araxe, en liaison avec la riche végétation des plantes salissières, a donné lieu à une digression sur l'exploitation et l'utilisation de ces produits dans l'Arménie russe. On ne peut nier que cette exploitation ne soit susceptible de plus de développement.

L'auteur conclut par quelques détails sur les changements survenus dans le niveau des lacs de Van et d'Ourmia, et de la mer Caspienne. Ces changements sont périodiques, ils reviennent à courts intervalles toutes les fois qu'ils sont provoqués par les saisons, et à des époques plus éloignées quand ils viennent à la suite de conditions climatologiques plus générales, qui exercent une influence de longue durée. L'analogie de ces phénomènes de la mer Caspienne et du lac Van est démontrée par les changements du niveau de ce lac dès l'année 1835, sur lesquels Kennet Loftus a fourni de fidèles renseignements. Une période de la crue du lac Van commença dès l'année 1838, dura avec quelques intermittences jusqu'en 1850 et atteignit un maximum de 12 pieds comparativement au niveau normal avant 1838. A commencer de là une baisse du niveau a été sensible. La période d'une baisse successive du niveau de la mer Caspienne, qui date du commencement de ce siècle, peut être signalée avec certitude au port de Bakou; l'accroissement des côtes à l'embouchure du Wolga et du Terek y fournissant de nouvelles preuves. Par suite de cette baisse du niveau de la mer on voit ressortir de plus en plus dans la baie de Bakou les bases d'un vieil édifice perse de grande étendue, de même que d'anciennes carrières dans le port de Derbent.

HELMERSEN. Geognostische Bemerkungen auf einer Reise durch Schweden und Norwegen im Sommer 1845 (lu le 28 novembre).

L'académicien Helmersen présente un mémoire contenant des observations géologiques faites durant son voyage en Suède et en Norvège en 1845. Dans ce voyage il visita l'île de Gottland, qui, comme on le sait, se compose de calcaires, d'argiles et de grès, appartenants à l'étage supérieur du système silurien. Deux mois après lui l'île de Gottland fut visitée par MM. Murchison et de Verneuil. Quelque temps après M. Murchison publia un mémoire sur son voyage en Suède, exécuté aussi en 1845, et entre autres il émit l'opinion que dans l'île de Gottland devaient exister trois différents étages de sédiments, qu'il parallélisa avec les couches nommées par lui en Angleterre Wenlock et Ludlow. L'étage inférieur, d'après cette opinion, occuperait la partie septentrionale de l'île, et ces couches ayant une légère inclinaison vers le Sud, plongeraient sous les couches du second étage qui occupe le milieu de l'île. L'étage supérieur enfin se voit dans la partie méridionale de Gottland et présente, d'après M. Murchison, par la présence de certaines fossiles, un passage au terrain dévonien. Cette manière de voir, dit M. Murchison, diffère de l'opinion émise par MM. Hisinger et Helmersen, qui tous les deux sont d'avis que les calcaires et les argiles de Gottland sont tous du même âge, et que le grès de Hoburg, dans le Sud de l'île, leur sert de base, formant la couche inférieure de toute la série sédimentaire qu'on rencontre dans la dite île. M. de Helmersen, après les 11 ans écoulés depuis son voyage, ne trouvant pas des raisons suffisantes pour abandonner sa première opinion, nous donne dans son mémoire les documents géologiques qui soutiennent la justesse de sa manière de voir. — Le même Académicien, par ordre de S. M. l'Empereur, fit l'été de l'année courante un voyage dans le gouvernement d'Olonetz, dans le but de faire une levée géologique du district des mines de ce gouvernement. Les gisements de fer limoneux, qui depuis un siècle et demi fournissent à la fonderie de Petrosawodsk la quantité nécessaire de fonte pour des pièces d'artillerie et des projectiles, étant à peu près épuisés, M. Helmersen fut chargé d'examiner entre autres les

gisements de minerais de fer, qui dans le district mentionné se rencontrent dans des roches de différente nature. Tels sont par exemple les gisements de fer oligiste près du village Koi-kara sur la rivière Souna, et les couches de fer oxydé faisant partie du terrain carbonifère du district de Vytegra, et qui en 1849 furent préalablement examinées par le capitaine des Ingénieurs des Mines, M. Ivanov, à qui l'on doit les premiers renseignements sur ce gisement. M. Helmersen visita ces localités et trouva que celles du district de Vytegra sont assez importantes par la vaste étendue des couches de minerai, peu épaisses à la vérité, mais très faciles à exploiter, de sorte que cette localité peut être considérée comme promettant de devenir une nouvelle source de minerai de fer, qu'on exploitera non seulement au profit de la fonderie de Petrosawodsk, mais aussi au profit d'autres établissements industriels. Avant tout M. Helmersen propose de déterminer, au moyen de sondages et de fouilles, dans beaucoup de points l'épaisseur des couches ferrugineuses, afin d'apprécier la quantité et le prix du minerai, qu'elles pourront livrer à l'industrie.

HELMERSEN. Ueber die Bohrarbeiten auf Steinkohlen bei Moskau und Serpuchow (lu le 12 décembre. Bull. phys.-math. T. XVI. No. 2, 3).

M. Helmersen présente à l'Académie une note sur les résultats des sondages exécutés près de Moscou et de Serpoukhov dans le gouvernement de Toula, dans le but de découvrir des couches houillères. Dans une note sur le sondage entrepris par M. Vogts près de Moscou, présentée à l'Académie en 1832, M. Helmersen avait dit entre autres, que la profondeur à laquelle on pourrait trouver du charbon de terre à Moscou, ne doit pas dépasser 800 ou 1000 pieds anglais, à partir de la surface du sol. Dans le courant de l'année présente, 1856, l'ingénieur des mines, capitaine Romanovsky, directeur du sondage à Serpoukhov, a découvert deux couches houillères à une profondeur de 304 pieds anglais. Quoique ces couches soient d'une qualité très médiocre, néanmoins leur présence prouve incontestablement qu'on ne s'était pas trompé en supposant de la houille dans la dite localité; et de plus, cette découverte prouve que dans les environs de Moscou on peut s'attendre à une découverte pareille, vu que le terrain carbonifère de Toula et de Serpoukhov occupe le même bassin carbonifère, au centre duquel est situé Moscou; seulement dans les environs de Moscou les couches houillères, appartenantes toujours à l'étage inférieur de notre terrain carbonifère, doivent se trouver à une profondeur plus considérable qu'à Serpoukhov. En admettant que les couches houillères, qui affluent à Toula et à Kalouga, et qu'on a atteint à Serpoukhov à une profondeur de 304 pieds, continuent leur faible inclinaison du Sud au Nord dans la direction vers Moscou, on arrive à la conclusion qu'à Moscou ces couches pourraient effectivement être trouvées à la profondeur d'environ 800 à 1000 pieds, c'est-à-dire à la profondeur prédite dans la note de 1832.

b) Botanique.

RUPRECHT. Die ersten botanischen Nachrichten über das Amurland. Erste Abtheilung. Beobachtungen von K. Maximowicz, redigirt von F. J. Ruprecht (lu le 7 novembre. Bull. phys.-math. T. XV. No. 8, 9. Nachtrag No. 14, 15).

M. Maximowicz a observé entre autres 53 espèces d'arbres et d'arbrisseaux croissants dans les parties méridionales et vers les embouchures de l'Amour; il a étudié leurs caractères et leur port. La révision soignée faite par M. l'académicien Ruprecht démontre que 22 de ces espèces étaient jusqu'à présent tout-à-fait inconnues. De ce nombre deux genres viennent d'être établis, un arbre de 40 pieds de haut appartenant à la famille des Légumineuses et un arbuste grimpant de la famille des Schizandracées à écorce aromatique, qui enlace les arbres jusqu'à 25 pieds de hauteur, premier représentant de cette famille dans la flore de la Russie. M. Maximowicz mentionne

encore un arbre très remarquable «*Kokkto*» dont l'écorce est un liège.

Il faut encore relever un nouveau noyer (*Juglans*) 70' de haut; un nouveau noisetier (*Corylus*); 4 nouvelles espèces d'Erable (*Acer*); un nouveau tilleul s'élevant à 40 pieds; un arbuste, le «*Kolomikta*», à fruits très savoureux; 2 nouvelles espèces de *Xylosteum*, etc. Ces espèces pourront servir à l'embellissement de nos jardins anglais. La famille des Araliacées, ne comptant que deux représentants dans la flore de la Russie, s'est enrichie de trois nouvelles espèces, dont l'une se distingue par son port: c'est un arbrisseau épineux de 20 pieds de haut, en forme de palmier.

Les observations de M. Maximowicz présentent un résultat digne d'attention, c'est que les familles occupant un rang inférieur dans le système, se sont moins enrichies d'un nombre de nouvelles espèces que les familles d'un ordre plus élevé; les 9 Conifères par exemple n'ont acquis aucune nouvelle espèce, les 10 Apétales n'en ont acquis que 2, tandis que les Monopétales et les Polypétales, sur 34 espèces, en comptent 20 nouvelles, c'est-à-dire que les dernières ont une distribution plus limitée que les premières.

Les données suivantes contribueront à mettre en évidence les traits caractéristiques de la flore de l'Amour en général et de ses rapports.

1) 14 espèces d'arbres de la région de l'Amour ont été déjà observées et apportées par M. Middendorff à la côte sud-ouest de la mer d'Okhotsk, par exemple presque tous les Conifères (3 sapins: le commun et le blanc de Sibérie ou *Pichta* et celui d'Ayan; le Mélèze daourien; l'arove nain; deux génévriers, le bouleau blanc et les deux aulnes.

2) La flore dendrologique de l'Amour possède en commun avec la Daourie russe, outre les arbres précités d'Okhotsk, le chêne, (*Quercus mongolica*), l'arove (*Pinus Cembra excelsa*), le sorbier (*Sorbus aucuparia*), le tremble (*Populus tremula*), le nerprun (*Rhamnus davurica*) et un arbuste légumineux (*Lespedeza juncea*); le sapin du littoral d'Okhotsk (*Abies Ajanensis*) manque toutefois à la Daourie. La flore de l'Amour tient par conséquent plus de celle de la Daourie que de celle d'Okhotsk, vu qu'un tiers des espèces ligneuses de l'Amour se rencontre aussi en Daourie.

3) Quelques plantes de l'Amour s'étendent jusqu'à Péking, mais le nombre en est restreint (7) et la flore de Péking possède des conifères tout-à-fait différents.

4) Quelques plantes européennes qui manquent partout en Sibérie reparaissent à l'Amour, par exemple notre tilleul (*Tilia cordata*), l'if, le gui (*Viscum album*), deux espèces d'orme; de plus les genres *Evonymus* (fusain), *Acer*, *Juglans*, *Quercus*. Cette particularité par rapport au territoire de la Daourie a été déjà remarquée par M. Turczaninov.

5) Quelques plantes amouriennes ressemblent d'une manière surprenante à quelques-unes des espèces de la flore des parties orientales des États-Unis, fait déjà signalé pour la flore du Japon et même pour celle de la Daourie. Un examen fait récemment et plus approfondi a cependant jusqu'à présent constamment mis en évidence ou une différence spécifique entre les plantes asiatiques et leurs pareilles dans l'Amérique, ou, dans le cas de leur parfaite identité, une continuité quant à leur distribution géographique.

REGEL. Beiträge zur russischen Flora (lu le 28 mars. Bull. phys.-math. T. XV. No. 2).

MAXIMOWICZ. Vegetations-Skizzen des Amurlandes, nebst Bemerkungen über die von demselben eingesandten Bäume und Sträucher von E. Regel (lu le 12 décembre. Bull. phys.-math. T. XV. No. 14, 15).

c) Zoologie.

BRANDT. Untersuchungen über die Verbreitung des Tigers und seine Beziehungen zur Menschheit (lu le 28 mars. Mém. de l'Académie. VIe série. Sc. phys. math. et nat. T. VIII).

L'auteur de ce mémoire a tâché de tracer non seulement un tableau complet de la distribution géographique du tigre, mais encore l'exemple d'une monographie zoo-géographique complète d'un animal quelconque; car il ne s'est pas borné de fournir les données statistiques, biologiques et physiques, mais il a signalé en outre les relations entre le tigre et les autres vertébrés, et notamment l'homme. Ces rapports et les influences très remarquables qui existent entre l'homme et le tigre, ont été surtout démontrés et développés avec quelque prédilection. Les matériaux ont été puisés non seulement de la littérature et de l'histoire des différents peuples modernes, mais également des peuples anciens de l'Europe et de l'Asie.

— Quelques remarques sur la place que doit occuper le genre *Anomalurus* dans l'ordre des rongeurs (lu le 7 novembre).

Ce travail est le résultat d'observations que M. Brandt a eu lieu de faire à Paris et sert de supplément à ses monographies antérieures sur la classification des rongeurs.

M. Brandt s'occupe actuellement de recherches sur le crâne du fameux *Chromys*, basées sur des observations faites à Paris.

BAER. Kaspische Studien (Bull. phys.-math.).

Le 7me numéro de ce recueil des rapports a pour objet les poissons de la mer Caspienne et de ses affluents. On y trouve signalées quelques nouvelles espèces dans la partie du Sud et de l'Ouest de ce bassin, et la famille des Cyprinoides est soumise à une révision critique. L'auteur distingue parmi les Cyprinoides européens, outre le genre *Cobitis* encore trois autres: *Cyprinus*, *Chondrostomus* et *Barbus*, différant autant par la nourriture que par les organes de la mastication. Ce mémoire sera publié dans un des prochains numéros du Bulletin de la Classe physico-mathématique.

M. Baer a en outre communiqué à l'Académie quelques articles qu'il a fait imprimer à Astrakhan, et qui ont pour sujet les pêcheries. L'une de ces brochures recommande l'emploi de la glace dans les contrées méridionales de la mer Caspienne pour la conservation des poissons; une autre traite de l'usage que l'on doit faire du *Clupea pontica* ci-dessus nommé.

d) Anatomie.

W. GRUBER. Vorläufige Anzeige der Entdeckung des *Canalis supracondyloideus humeri* und der *processus supracondyloideus humeri et femoris* der Säugethiere und des Menschen. Mit 3 Tafeln (lu le 29 février. Bull. phys.-math. T. XIV. No. 17, 18. Mém. des Savants étrangers T. VIII).

— Die neue *Bursa mucosa sinus tarsi seu ligamenti fundiformis tarsi*. Vorläufige Mittheilung (lu le 27 juin. Bull. phys.-math. T. XV. No. 1).

JAKUBOWITZ. Microscopische Untersuchungen über die Nervenursprünge im Rückenmarke und verlängerten Marke, über die Empfindungszellen und sympathischen Zellen in denselben, und über die Structur der Primitivnervenzellen, Nervenfasern und der Nerven überhaupt (lu le 27 juin. Bull. phys.-math. T. XV. No. 1).

W. GRUBER. Geschichtliche Berichtigungen über das *Copula auricularis musculus styloglossi* (lu le 10 octobre. Bull. phys.-math. T. XV. No. 12, 13).

La prétendue découverte du muscle stylo-auriculaire par Hyrtl en 1840 a eu à cette époque beaucoup de retentissement. Tous les manuels d'anatomie, même ceux en langue française, comme p. ex. celui de Pétrequin, s'empressèrent d'accepter le muscle désigné. M. le Dr. Gruber, dans une monographie publiée en 1834, a reconnu que ce muscle constitue la partie supérieure

du *musculus styloglossus* (*caput auriculare musculi styloglossi*), opinion qui a eu l'assentiment du professeur Henle. M. Gruber constate qu'il ne convient pas d'attribuer la découverte du *musculus stylo-auricularis* à Hyrtl, mais plutôt à Lauth qui l'a décrit 10 ans avant Hyrtl, en 1830, comme faisant fonctions de déprimeur de l'oreille (*depressor auriculae*). On serait donc porté à citer Lauth, si M. Gruber n'eût pas découvert que cette tête de muscle a été déjà décrite vers la moitié du siècle passé. Occupé à rassembler les matériaux pour un ouvrage traitant des abnormités musculaires, il a consulté dans ce but un grand nombre d'anciens ouvrages, entre autres l'opuscule de Duverney, dont un passage indique que le muscle en question a été déjà connu en 1749; Duverney le considère toutefois comme étant un muscle indépendant, opinion erronée mais partagée par Lauth et Hyrtl. Toujours est-il que la priorité de cette découverte revient de droit à Duverney.

W. GRUBER. *Bursae mucosae praepatellares* (lu le 10 octobre. Bull. phys.-math. T. XV. No. 10, 11).

M. Gruber admet dans les trois interstices de la région prépatellaire trois bourses synoviales différentes quant à leur position. Deux et même tous les trois peuvent se rencontrer dans un et même genou. Ces recherches sont fondées sur un grand nombre d'observations instituées sur des cadavres de l'âge le plus tendre jusqu'à la vieillesse la plus avancée. Dans les préliminaires historiques mis en tête de la seconde partie de sa Monographie, M. Gruber revendique la priorité de la découverte des trois bourses ci-dessus mentionnées. Il démontre que l'assertion du professeur Luschka à Tubingue, prétendant avoir découvert en 1850 la *Bursa mucosa praepatellaris profunda* qu'il nomme *Bursa mucosa patellaris*, est dénuée de fondement, et que bien avant lui la *Bursa mucosa patellaris* a été découverte et décrite dans le siècle passé par Camper, Sömmerring, Lauth et Loder. Le reste de l'article rectifie plusieurs erreurs de Luschka.

III. SCIENCES PHILOLOGIQUES ET HISTORICO-POLITIQUES.

a) Philologie.

SCHIEFNER. Versuch über die Thusch-Sprache oder die khistische Mundart in Thuschetien (lu le 25 janvier. Mém. VIe série. Sc. polit. hist.-phil. T. IX. p. 1 — 160).

Ce travail a frayé la voie à des recherches scientifiques concernant un certain ordre de langages du Caucase, n'ayant de relations ni avec la famille indo-germanique, ni avec les dialectes ouralo-altaïques. L'étude des langues tchéchène et leghienne en pourra retirer des avantages.

WASSILIEV. Notice sur les ouvrages en langues de l'Asie orientale qui se trouvent dans la bibliothèque de l'Université de St. Pétersbourg (lu le 25 janvier. Bull. hist.-phil. T. XIII. No. 14 — 15. Mém. asiat. T. II. p. 562 — 607).

On y trouve consignés des renseignements très intéressants sur les trésors bibliographiques de la bibliothèque de l'Université de St. Pétersbourg qui se rapportent surtout à la littérature chinoise.

KHANYKOV. Extrait d'une lettre à M. Dorn (Bull. hist.-phil. T. XIII. No. 10 — 13). Description des monnaies orientales présentées au Musée asiatique. Description d'un astrolabe oriental, présenté au même Musée. Notices sur quelques ouvrages arabes sur la géométrie, et sur un manuscrit persan sur l'interprétation des songes (lu le 25 janvier).

SCHIEFNER. Sprachliche Bedenken gegen das Mongolenthum der Skythen (lu le 22 février. Bull. hist.-phil. T. XIII. No. 13. Mém. asiat. T. II. p. 531 — 47).

Cet article est dirigé contre M. Ch. Neumann, qui dans son ouvrage: *Die Hellenen im Skythenlande*, a tenté de rétablir une hypothèse de Niebuhr en expliquant étymologiquement des mots scythes à l'aide du mongole, d'une manière ingénieuse, mais inexacte et peu scientifique.

TIESENHAUSEN. Geschichte der Oqailiden-Dynastie in Mossul nach Ibn-Chaldun; arabisch mit deutscher Uebersetzung (sous presse) (lu le 22 février).

WENDT. Der Teich Hiskias und der obere Gichon (lu le 21 mars. Bull. hist.-phil. T. XIII. No. 14 — 15).

WIEDEMANN. Ueber das Wotische in seiner Stellung zum Ebstnischen (lu le 4 avril. Bull. histor.-philol. T. XIII. No. 17 — 22. Mém. russes, T. III. p. 173 — 206).

Ce travail, qui contient des observations ingénieuses sur l'ouvrage ci-dessus mentionné de M. Ahlquist, atteste l'étendue des connaissances de M. Wiedemann sur le domaine de la race finnoise.

WASSILJEV. БУДДИЗМЪ, ЕГО ДОГМАТЫ, ИСТОРИЯ И ЛИТЕРАТУРА (présenté le 4 avril)

Ouvrage présentant les résultats des recherches de ce savant relativement au bouddhisme, tirées des sources tibétaines et chinoises. Les érudits amateurs de la littérature bouddhiste y trouveront, outre les faits dont on est redevable aux beaux travaux de Burnouf, beaucoup de nouveaux détails. L'impression de cet ouvrage va être terminée dans quelques semaines.

DORN. Ueber die letzten dem asiatischen Museum zugekommenen Pehlewy-Münzen (lu le 2 mai. Bull. hist.-phil. T. XIII. No. 22. Mém. asiat. T. II. Liv. 5).

PATCANENTS. Traduction en russe de l'historien arménien Sébéos, vivant au VIIe siècle (présentée le 23 mai).

Sous la direction de M. Brosset, M. Patcanents a exécuté cette traduction et fait commencer celle de l'Histoire des Aghovans, par Mosé Caghancatovatsi, du Xe siècle. Ces deux traductions et celle, déjà terminée de l'Histoire des khalifes, par Ghévend, formeront la tête d'une publication autorisée par l'Académie, qui s'étendra à plusieurs historiens arméniens inédits ou les plus importants de ceux dont il n'existe pas de traductions.

SCHIEFNER. Die Lieder der Woten, metrisch übertragen (lu le 23 mai. Bull. hist.-phil. T. XIII. No. 23, 24. Mém. russes, T. III. p. 207 — 235).

Les chansons des Wotes, recueillies dans le gouvernement de St. Pétersbourg par le jeune linguiste finlandais Ahlquist, parurent à titre d'appendice à la grammaire wote de ce savant, publiée dans les *Acta Societatis fennicae* T. V. Une traduction en langue allemande de ces chansons parut opportune, vu l'intérêt qu'ils offrent dans leurs rapports avec les chants populaires des Finnois et des Esthons.

GOMBOÏEV. Randbemerkungen zu Plano Carpini (lu le 6 juin. Bull. hist.-phil. T. XIII. No. 24. Mém. asiat. T. II. p. 650 — 666).

L'auteur, d'origine bouriate, attaché depuis 1842 à l'Université de Kazan et actuellement à celle de St. Pétersbourg pour l'enseignement de la langue mongole, démontre dans cet article que beaucoup d'assertions de Plan-Carpin au sujet des Mongols trouvent leur confirmation dans les usages et les locutions actuelles des Bouriates.

Dorn. Introduction au rapport de M. Lerch sur son voyage à Roslawl (lu le 20 juin. Bull. hist.-phil. T. XIV. No. 5).

- a) *Sehir-eddin's Geschichte von Tabaristan, Rujan und Masanderan. Deutsche Uebersetzung.*
- b) *Aly ben Schems-eddin's Tarich-i-Chany, oder Geschichte von Gilan vom Jahre 1475 — 1514 (persischer Text).*
- c) *Abdul-Fattah Fumeny's Tarich-i-Gilan, oder Geschichte von Gilan, vom Jahre 1514 — 1628 (persischer Text).*
- d) *Auszüge aus verschiedenen muhammedanischen Schriftstellern, betreffend die Geschichte und Geographie Tabaristan's und der angrenzenden Länder. Orientalische Texte.*

L'impression des textes de ces quatre ouvrages (a—d) est achevée sauf les préfaces et les tables de matière. Ils paraîtront dans le courant de l'année 1857.

Lerch. Rapport sur son voyage à Roslawl (lu le 20 juin. Bull. hist.-phil. T. XIV. No. 5 — 6).

Schiefner. Ueber einige eigenthümliche Composita der tibetischen Sprache (lu le 20 juin. Bull. hist.-phil. T. XIV. No. 7, 8. Mél. asiat. T. III. p. 12 — 16).

Il y est question de l'application non mentionnée par les grammairres tibétaines d'une particule servant à exprimer les idées qui désignent un objet intermédiaire (Zwischending).

Brosset. Notice sur un document géorgien du XVII^e siècle (lu le 1 août. Bull. hist.-phil. T. XIV. No. 9).

— Notice sur la plus ancienne inscription arménienne connue (lu le 1 août. Bull. hist.-phil. T. XIV. No. 7, 8).

Schiefner. Alex. Castrén's Grundzüge einer tungusischen Sprachlehre nebst kurzem Wörterverzeichnisse (présenté le 1 août).

Ouvrage de la plus grande importance comme premier essai ayant pour sujet la langue toungouse, bien que ces recherches soient basées sur deux dialectes toungouses altérés par l'idiome bouriate dans l'arrondissement de Nertchinsk. Nul doute que des études ultérieures n'en puissent tirer une grande utilité. L'éditeur communique dans le supplément plusieurs vocabulaires toungouses tirés de la collection de M. Spassky en 1810, des journaux de voyage de M. Middendorff en 1846, et de ceux du naturaliste M. Gerstfeldt, revenu depuis peu des contrées de l'Amour. Il faut joindre à ces vocabulaires les spécimens linguistiques notés par M. Middendorff. La grammaire bouriate de Castrén se trouve sous presse, et paraîtra prochainement.

Ahlquist. Aus einem Briefe des Candidaten A. Ahlquist an Herrn A. Schiefner (lu le 22 août. Bull. hist.-phil. T. XIV. No. 10. Mél. russes, T. III. 270 — 285).

Résumé des recherches de M. Ahlquist relativement à la langue tchouwache offrant un tableau très animé quant à l'ethnographie des Tchouwaches.

Gomboïev. Sechzig burjätische Räthsel (lu le 22 août. Bull. hist.-phil. T. XIV. No. 11. Mél. russes, T. III. p. 286 — 293).

Ces énigmes offrent de l'intérêt ethnographique, en ce qu'elles se rapportent à des objets qui sont intimement liés aux mœurs et habitudes des Bouriates.

Brosset. Notice détaillée sur les églises de Sawané et de Manglis (lu le 30 octobre. Bull. hist.-phil. T. XIV. No. 11).

M. Brosset a achevé cette année la publication de la première livraison de l'Histoire moderne de la Géorgie, depuis l'an 1469, date de la malheureuse division de ce pays en trois royaumes et cinq principautés, jusqu'en 1735. On y trouve les quatre histoires séparées, du Karthli, du Cakheth, de la province d'Akhal-Tzikhé et de l'Iméréth, comprenant la Mingrélie et le Gouria, rédigées par le tsarévitch Wakhoucht, avec des matériaux de source inconnue, mais d'une exactitude chronologique remarquable, et ayant pour base un recueil de dates qui comprend environ 900 faits certains. M. Brosset a contrôlé tous ces faits dans des notes nombreuses et les a complétés par diverses Additions dont les plus importantes sont des extraits considérables de l'historien arménien Arakel et de la chronique, jusqu'à présent inédite, de Pharsadan Giorgidjanidzé, qui joua un assez grand rôle en Géorgie depuis le règne du roi Bossom, et dont les récits sont pleins de vie et d'intérêt. A cela il faut joindre une traduction française, faite par M. l'Académicien Dorn, de ses riches extraits de l'histoire des Sofis, en tant qu'elle se rattache à la Géorgie durant près d'un siècle et demi, jusqu'environ l'an 1660. Toute cette portion de l'histoire moderne embrasse un peu moins de trois siècles.

Schiefner. Einige Bemerkungen zu den Liedern der Woten (lu le 31 octobre. Bull. hist.-phil. T. XIV. No. 11. Mél. russes, T. III. p. 294 — 296).

On y trouve outre quelques rectifications plusieurs observations communiquées par le Dr. Kreutzwald à Werro, et une chanson des Esthons voisins du gouvernement de Pskov, ressemblant fort à une chanson wote.

— **M. Alex. Castrén's Reiseberichte und Briefe aus den Jahren 1845 — 49.** Im Auftrage der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften herausgegeben von A. Schiefner.

Cet ouvrage a paru en même temps que l'édition suédoise publiée à Helsingfors par M. Schauman. Outre les relations et les lettres insérées antérieurement dans le Bulletin de l'Académie, ce volume renferme un nombre de lettres inconnues au public savant, que cet infatigable explorateur a adressé au protecteur zélé de ses travaux, feu M. Sjögren et à d'autres compatriotes.

— **Das dreizehnmönatliche Jahr und die Monatsnamen der sibirischen Völker** (lu le 19 décembre. Bull. hist.-phil. T. XIV. No. 12 — 15. Mél. asiat. T. III. p. 307 — 342. Mél. russes, T. III. Liv. 3).

L'année de treize mois en usage chez plusieurs peuples de l'Océanie se retrouve chez divers peuples de Sibérie. Les noms de mois de ces peuples se trouvent dans des rapports très intimes avec les relations climatologiques et ethnographiques.

Keil. Zur griechischen Anthologie (lu le 19 décembre. Bull. hist.-phil. T. XIV. No. 12, 13).

b) Statistique.

Köppen. О числѣ жителей въ 1851 году (lu le 14 novembre).

Ce mémoire mis en tête d'une publication de l'Académie : *Статистическіе матеріалы для познанія Россіи*, renferme des données servant de pièces justificatives au tableau abrégé, publié dans le calendrier pour l'année 1855. Les matériaux pour ce travail, auquel M. Köppen a consacré plusieurs années, ont été puisés aux Ministères des Finances, de la Guerre, des Domaines, et de l'Intérieur, au Comité de Sibérie, à l'Administration de la Compagnie américaine, enfin aux Secrétariats du royaume de Pologne et du grand-duché de Finlande. Complétés par des renseignements officiels, obtenus au moyen d'une correspondance entretenue avec des employés dans les provinces trans-

caucasiennes et en d'autres parties de la Russie, ces matériaux ont été d'abord coordonnés par gouvernements, et ensuite réunis dans un tableau commun pour tout l'Empire.

Prenant en considération que les déterminations de l'étendue des gouvernements, exécutées en conséquence d'une proposition faite par M. Köppen en 1840, ont été basées sur la carte de la Russie occidentale du général Schubert, carte qui n'embrasse que 37 gouvernements de la Russie d'Europe, l'Académie, sur une proposition de MM. Köppen et Vessélovsky, s'est, de l'assentiment de M. le Président, entendue avec M. Schweitzer, directeur de l'Observatoire de Moscou, relativement à la détermination de l'aire de tous les districts et arrondissements de la Russie, suivant les meilleures cartes que nous possédons jusqu'à présent. L'Académicien Köppen s'est chargé de prendre les dispositions qu'exige cette entreprise; les déterminations s'étendent déjà sur toute la Sibérie et sur 182 districts, formant 18 gouvernements de la Russie d'Europe. Les résultats ne tarderont pas à être publiés.

Une seconde entreprise importante à signaler dans le courant de l'année présente, c'est celle qui a pour but de recueillir le plus grand nombre possible de renseignements complets sur tous les lieux habités de la Russie. Ayant plusieurs fois déjà mis à profit les listes formulaires (формулярны ведомости) des paroisses orthodoxes, contenant toutes les localités peuplées, comprises dans chacune de ces paroisses, M. Köppen a prié l'Académie de se mettre en relations avec le Saint-Synode, afin d'obtenir de la part de toutes les paroisses de son ressort des renseignements sur les lieux habités, avec leurs synonymes géographiques (s'il en existe), avec désignation des rivières, du nombre des paroissiens, de leur nationalité et avec indication du ressort auquel ils appartiennent. Le St. Synode, se prêtant au désir de l'Académie, a prescrit de dresser dans chaque paroisse 3 exemplaires de pareilles listes. A cet effet l'Académie a expédié aux diocèses plus de 143,000 cadres et a prié en même temps le Ministère de l'Intérieur de lui faire parvenir de pareilles listes des paroisses appartenantes à des confessions étrangères.

M. Köppen a présenté pour les matériaux statistiques susmentionnés, des données qu'il tient de M. l'Académicien Korkounov sur le chiffre de la population mâle contribuable en 1747. Ce tableau, lors de sa publication, sera comparé avec une autre liste datant de l'année 1749, que M. Köppen a reçu déjà en 1842 de la part de feu M. le conseiller d'état Karazine à Kharcov.

Au nombre des articles présentés par M. Köppen il faut encore citer un rapport rédigé, sur l'invitation de la Classe physico-mathématique, en réponse à une demande adressée par la Société d'acclimatation à Paris, concernant les travaux exécutés en Russie pour la naturalisation de plantes étrangères. Il s'est empressé de signaler à cette occasion l'activité riche en résultats de ce genre de M. Stéven, membre honoraire de l'Académie, et de M. Hartwiss, directeur du jardin Impérial à Nikita en Crimée.

NOTES.

12. UEBER DIE NEUE GEOLOGISCHE KARTE VON EUROPA VON ANDRÉ DUMONT, PARIS ET LIÈGE 1857; VOM AKADEMIKER ABICH. (Lu le 20 novembre 1857.)

In voller Würdigung des unverkennbaren wissenschaftlichen und artistischen Werthes der geologischen Karte von Europa, welche der gelehrte Verfasser der *Carte géologique de la Belgique* kurz vor seinem Tode herausgegeben hat, halte ich mich für verpflichtet auf einige Grundzüge der Farbendarstellung der geologischen Verhältnisse der kauka-

sischen Länder auf dieser Karte aufmerksam zu machen, welche mit den Resultaten aller Untersuchungen in einen auffallenden Widerspruch treten, die über die Geologie dieser Länder veröffentlicht worden sind. Die werthvollen Beobachtungen von Dubois de Montpéroux haben für alle bisherigen Darstellungen des Kaukasus immer die wesentlichste Grundlage gebildet. Der neuen Karte von Dumont, die ganz von dieser Grundlage abweicht, fehlen alle Angaben über die meinen Nachforschungen völlig unerreichbar gebliebenen Quellen, aus welchen die dem Verfasser nöthig geschienenen Umgestaltungen hervorgegangen sein könnten.

Den sorgfältigen und umfassenden Untersuchungen zu Folge, welche von mir in den betreffenden Gegenden angestellt worden sind, kann ich aber nicht anders, als jene Abänderungen für Irrthümer zu erklären. Zur Vermeidung der Verwirrung, welche unter solchen Umständen bestimmter Entwicklung der geologischen Verhältnisse der kaukasischen Länder droht, wird eine nähere Angabe dieser Irrthümer nothwendig.

Die violette Farbe *R*, welche dem Farbenschema der Dumont'schen Karte gemäss die untere Abtheilung der devonischen Formation ausdrückt, muss, soweit dieselbe dem kaukasischen Gebirgszuge zwischen dem 38sten und 47sten Grade der geographischen Länge eingetragen ist, gänzlich eliminirt werden. — In der Wirklichkeit ist der so bezeichnete Raum in dem grösseren Theile der Westhälfte des Gebirges durch das Eintreten einer fundamentalen Urgebirgszone in Anspruch genommen, an deren Zusammensetzung krystallinische Schiefer einen wesentlichen Antheil nehmen. Drei mächtige vulkanische Eruptionsgelände, der Kasbegk, der Elburuz und der Beltamisch oder Schaltrak — der letztere im Kreise Tschegem — zwischen den beiden erstgenannten Bergen, kommen innerhalb dieser Zone krystallinischer Gesteine zum Durchbruch. Eine problematische Schiefer-Formation, welche die Repräsentanten des ächten Dachschiefers nirgends zeigt, und aus mehr oder minder kalkreichen Schiefen zusammengesetzt wird, umsäumt diese Zone, und dehnt sich zugleich über die ganze östliche Hälfte des, auf der Karte mit *R* bezeichneten Raumes aus. Dieses Schiefergebirge, dessen älteste Glieder höchstens das Alter des Lias einnehmen dürften, der bei Dumont mit *L* bezeichnet ist, wird auf der nördlichen Seite des Gebirges von mächtigen jurassischen und cretensen Kalken überlagert, auf welchen ein reichgeschichtetes Tertiargebirge ruht. Paläozoische Bildungen, deren möglicher Weise versteckte Existenz innerhalb der Zone metamorphischer Gesteine im Kaukasus im hohen Grade unwahrscheinlich ist, sind dagegen als wesentlich integrierende Theile des Fundamentalgebirges der Plateauländer von Azerbeidjan und Armenien auf das Bestimmteste hervorgetreten. Durch Bergkalk-Etagen und devonische Schichten repräsentirt, welche im Verhältniss concordirender Lagerung sehr häufig zu einem geognostischen Ganzen von grosser Mächtigkeit verbunden sind, dehnt sich das paläozoische Terrain vom Ararat an in nordöstlicher und

südöstlicher Richtung über die Araxes-Ebene aus und greift tief in das Gebirge im Süden des Goktschai-See's ein. Von Rudisten- und Acteonellenkalken wie auch von Nummuliten-schichten bedeckt, ist dasselbe von mir in seiner weiteren südöstlichen Fortsetzung bis in die Nähe von Tabriz erkannt und verfolgt worden. — Hommaire de Hell u. Woskoboïnikof haben palaeozoische Bildungen bis Teheran und Astarabad nachgewiesen; Kennet Loftus zeigte ihre Fortsetzung bis tief in die Gebirge von Zagros und Luristan, und P. Tschichatschef wie Hamilton haben ihre Ausdehnung in Kleinasien verfolgt. Diesen Andeutungen zu Folge müssen nun die paläozoischen Bildungen von *E* bis *H* auf den mit den rothen Farben angelegten Räumen des armenischen Hochlandes bei Dumont ein sehr bedeutendes Terrain in Anspruch nehmen. Bestimmtere Angaben über die relative Vertheilung dieses Terrain werden auf einer wie ich hoffe bald von mir zu publicirenden geognostischen Karte der kaukasischen Länder einen graphischen Ausdruck finden.

Eine bedeutende räumliche Abänderung ist ferner in Bezug auf die dunkelgrüne Farbe *e* nöthig, welche auf der Karte von Dumont das eocene, wie das Nummuliten-Terrain auszudrücken bestimmt ist.

In keinem einzigen Gliede des Tertiärschichten-Verbandes, der auf dem nördlichen Abhange des Kaukasus-Gebirges die Kreidebildungen überlagert, ist es mir gelungen, irgend eine Nummulitenart aufzufinden. — Wenn daher auf der Karte von Dumont auf der nordöstlichen Seite des kaukasischen Gebirges vom Terek an längs der kaspischen Küste, so wie auch jenseits des kaspischen Meeres am Ust-Urt durch die Farbe *e* Nummuliten führende Schichten ausgedrückt werden sollen, so muss diese Farbe *e* daselbst entfernt und durch die gelben Farben *m* und *p* ersetzt werden.

Fossilienreiche Schichten der durch zahlreiche Nummuliten charakterisirten Formation sind dagegen auf den Südabhängen des kaukasischen Gebirges in Imeretien und Osetien vorhanden. Demungeachtet muss doch die Farbe *e* im Süden des Kaukasus auf der Karte von Dumont sehr eingeschränkt und, zumal innerhalb der mittleren Region der grossen Flachthäler des Kur und des Alassan, so wie der colchischen Niederung ganz unterdrückt werden. Auf beiden angedeuteten Räumen werden von *e* nur Streifen übrigbleiben, die in Verbindung mit der durch die grüne Farbe ausgedrückten Kreideformation *Cr*, Flächen begränzen, auf welchen nebeneinander mit Unterbrechung fortlaufende Zonen von *m* und *p* Glieder der mittleren und neuesten Tertiärzeit zu repräsentiren haben.

Einen bedeutenderen und vielverzweigteren Raum hat dagegen das durch die dunkelgrüne Farbe ausgedrückte Nummuliten-Terrain (*e*) auf einem grossem Theile des Raumes der armenischen Hochgebiete einzunehmen, welcher zwischen dem Araxes und Kur mit den rothen Farben *V* und *π* angelegt ist.

Sehr auffallend ist es, dass die gelbe, das miocene Terrain darstellende Farbe *m* auf dem gesamten Isthmus zwischen

dem kaspischen und schwarzen Meere im Süden des kaukasischen Gebirgazes bei Dumont an keiner einzigen Stelle zur Anwendung gekommen ist. Nichtsdestoweniger muss diese Farbe *m* mit einer fast ununterbrochenen, mehr oder minder breiten Zone das gesammte kaukasische Gebirge umsäumen. Auch macht das Vorhandensein einer eben so ausgedehnten, als mächtigen miocenen Formation, welche von mir auf dem armenischen Hochlande wie in Nord-Persien bis weit über den Urmia-See hinaus kürzlich nachgewiesen worden ist, die häufige Mitbewerbung der Farben *m* und *p* auf jenen Räumen nothwendig.

Die ältesten Glieder dieser miocenen Formation werden auf den taurischen und persischen Hochländern durch oft marmorartige, insbesondere aber korallenreiche Kalk-Etagen gebildet, welche Fossilien einschliessen, die den geologischen Horizont des *calcaire moëllon* Süd-Frankreichs über Corsica, Sardinien, Griechenland, Kleinasien, den Ararat hinaus, bis zu den Zagros-Ketten und zum persischen Meerbusen auszudehnen gebieten. Die stratigraphische Natur und örtlich orographische Vertheilung dieser anthozoen, foraminiferen- und bryozoenreichen Kalke *) auf dem armenischen Hochlande begünstigen durchgängig die Vorstellung, welche in den gewöhnlich schroff absetzenden Etagen dieser oft alpine Höhen formirenden Kalke die Steilabfälle von Gestaden erkennen möchte, die einem ursprünglich sehr tiefen Meere angehört haben müssen.

Die jüngsten Glieder der bunten Sandstein- und Mergel-formation, welche, jene Korallenkalke überlagernd, dem Salzhone mit seinem Gypse und Steinsalze auf den verschiedenen Stufen der Thalebene des Araxes wie von Erzerum zur Unterlage dienen, schliessen Fossilien ein, die den subapenninen Charakter tragen. Die Abdrücke von gut bestimmaren Dikotyledonen-Blättern und schilffartigen Gräsern, welche dem Horizonte der Schichten von Oehningen nahe stehen, finden sich am Fusse des Ararat in den Mytilus führenden oberen Schichten eines geognostischen Ganzen, dessen untere Glieder die zuvor bezeichneten Mergel- und Sandsteinschichten sind. Eine noch jüngere Stellung als diese sämtlichen Bildungen nimmt das Steinsalz im russischen Armenien ein. Grosse starkgekrümmte dünnchalige Congerien, welche der *Congeria polymorpha* sehr ähnlich sind, bilden, zuweilen zusammen mit Paludinen und Melanien, die Kennzeichen älterer Diluvial-Schichten, welche mit den Ablagerungen vulkanischer Tufe und Conglomerate wechseln, und häufig von den Lavaströmen der grossen Eruptionssysteme bedeckt sind.

Das Vorhandensein aller im Vorhergehenden berührten Bildungen jüngerer Zeit auf den Hochebenen des Araxes- und Araratgebietes wie von Erzerum spricht wohl dafür, dass der gesammte kleinasiatische Continent innerhalb der

*) in welchen *Pecten scabrisculus*, *P. benedictus* Lam., *Haliotis Philberti* Marc., *Clypeaster altus*, *Astrea Ellisiana*, *A. Guettardi*, *Prionastrea irregularis* und *Porites*-Arten als Leitfossilien von grosser Verbreitungssphäre vorzugsweise zu nennen sind.

letzten Hälfte der Tertiärzeit eine langsame, nach allen Richtungen hin vielleicht nicht gleichmässig wirksam gewesene Hebung erfahren haben muss. Am Schlusse der tertiären Zeit, am Anfange unsrer gegenwärtigen Epoche, wohin ich die

intensivste Thätigkeit vulkanischer Eruptionen auf dem Isthmus zwischen dem kaspischen und schwarzen Meere wie in Kleinasien zu stellen geneigt bin, scheint der Totaleffect dieser Erhebung vielleicht 5000 Fuss betragen zu haben.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 28 AOÛT (9 SEPTEMBRE) 1857.

M. Brandt rend compte d'un mémoire que M. Séwertzov a adressé à l'Académie, sous le titre: *Notices sur quelques oiseaux nouveaux du gouvernement d'Orenbourg et des pays adjacents*. La publication de ce travail est remise jusqu'à l'époque où M. Séwertzov, après son retour, aura mis en ordre les matériaux qu'il ne manquera pas de recueillir pendant son voyage.

M. Fritzsche, en rappelant à la Classe qu'il avait proposé, dans la séance du 29 avril 1853, de commander à Londres ou à Manchester un appareil, destiné à l'analyse des gaz, d'après les procédés Frankland et Ward, mais que l'exécution en avait été interrompue par suite de la guerre, communique que le dit appareil, confectionné par M. Lenoir, mécanicien à Vienne, vient d'arriver. Il sera déposé au laboratoire chimique.

Le Secrétaire perpétuel ad intérim donne lecture d'une lettre, par laquelle M. le Dr. Schrenk annonce que les observations météorologiques qu'il a instituées au Port Nicolaïev et qui durant son absence y ont été continuées par le dessinateur de l'expédition, comprennent les lectures du baromètre et du thermomètre, faites, deux années de suite, huit fois par jour; il y faut joindre deux années consécutives d'observations correspondantes, faites aux mêmes heures par M. Maximovitch à Kisi sur l'Amour. Toutes ces observations pour être calculées demandent à être copiées de la manière la plus convenable pour le calcul. M. Schrenk prie la Classe de l'autoriser à confier à un calculateur habile la copie des dites observations, la réduction de toutes les hauteurs barométriques à la température normale, et la déduction des moyennes mensuelles. Accordé.

M. le chef civil de la ville d'Odessa soumet au jugement de l'Académie un opuscule de M. Jean Kozlov sur une nouvelle méthode de résoudre les équations numériques. MM. Ostrogradsky et Bouniakovsky se chargent de l'examiner.

M. de Bacheracht transmet un recueil de publications de l'Académie royale de Médecine à Bruxelles, qui désirerait établir un échange de ses écrits contre ceux de l'Académie de St.-Petersbourg. Décidé de comprendre l'Académie de Médecine de Bruxelles au nombre des sociétés et corps savants, auxquels l'Académie fait parvenir ses Mémoires, Partie des sciences physiques et naturelles, et le Bulletin physico-mathématique.

SÉANCE DU 11 (23) SEPTEMBRE 1857.

M. Brandt lit un office de l'Administration Centrale de la Compagnie Russe-Américaine, en date du 12 août a. c. No. 929, faisant part qu'un squelette de la vache marine, décrite par Steller (*Rytina Illig.*) a été découvert à l'île de Behring le 18 septembre 1855 par André Goussev, bourgeois de Twer. Un second office de la dite Administration (No. 1201) donne les détails de cette précieuse trou-

vaille; le squelette a été découvert lors de la chasse au lion marin (*phoca leonina*) au côté Nord de l'île de Behring; la partie inférieure du crâne fut d'abord aperçue à vingt toises du bas-fonds, recouverte par les herbes, et le reste des ossements a été trouvé sous le gazon, sur un sol rocailleux. M. Brandt, après avoir soigneusement examiné le squelette, atteste qu'il est fort au complet, à l'exception des os de la main et d'une portion du sternum. Cet Académicien, se référant à sa proposition, faite dans la séance du 7 novembre 1834, et à celle de M. Baer, du 26 janvier 1838, juge qu'il convient d'indemniser la personne qui a trouvé les ossements de ce lamantin, dont la race est éteinte plus d'un demi-siècle, et dont aucun Musée ne possède de squelette. La Classe, prenant pour base les récompenses, assignées antérieurement (comparez les séances précitées), décide d'offrir une gratification de 300 R. argent pour la trouvaille en question et s'empresse de témoigner à cette occasion sa vive reconnaissance du zèle constant et de la sollicitude dont la Société Russe-Américaine a fait preuve pour les intérêts de la science.

M. Brandt communique à la Classe relativement aux écrivains en langue russe, qui seraient à joindre aux noms latins des objets exposés au Musée Zoologique, qu'il existe déjà au Cabinet un bon nombre de dénominations russes et que cette mesure, projetée antérieurement, n'avait pas été mise à exécution, vu les frais que l'impression des étiquettes aurait occasionnés. La dépense d'ailleurs ne serait pas moindre en faisant écrire les étiquettes à l'encre de Chine. La Classe engage M. Brandt à vouloir bien prendre les mesures qu'il jugera les plus convenables dans cette occurrence.

M. Pérévostchikov donne lecture d'un rapport sur la brochure du Baron Silvio Ferrari, ayant pour titre «Calcul décidouznal» (v. Séance du 14 août). M. Pérévostchikov déclare que la nouvelle méthode n'offre aucun avantage ni pour la science, ni pour la pratique, que le projet dans sa partie principale est peu réalisable et que l'opuscule de M. le Baron Silvio Ferrari ne peut porter personne à abandonner le système en usage pour celui qu'il propose. La Classe adopte les conclusions de ce rapport.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

Sa Majesté le Roi du Portugal a conféré l'ordre de la Tour et du Glaive à M. Otto Struve.

MM. Kupffer, Helmersen et Middendorff ont été élus Membres de la Société Impériale Géographique de Vienne le 13 octobre de l'année courante.

Émis le 9 janvier 1858.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Demidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 13. Sur l'Ozokerite, le Neft-Gil et le Kir. FRITZSCHE. 14. Sur le phénomène d'un gaz inflammable ou cratère du Vésuve et les changements périodiques que ce cratère éprouve. ABICH. NOTES. 13. Nouvelle méthode pour déterminer les corrections des passages nécessitées par les irrégularités des tourillons. CLAUSEN. BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

MÉMOIRES.

13. UEBER OZOKERIT, NEFT-GIL UND KIR; VON J. FRITZSCHE. (Lu le 18 décembre 1857.)

Zur Zeit der Versammlung der Naturforscher und Aerzte in Wien im September 1856 wurden von der dortigen geologischen Reichsanstalt an die Mineralogen, Geologen und Chemiker neben mehreren Mineralien auch Stücke einer Substanz vertheilt, welche auf der gedruckten Etiquette folgendermaßen bezeichnet war:

Bergwachs,
ausgeschmolzener Ozokerit.

Boryslaw, Galizien.

Geschenk von Herrn Robert Doms, Fabriksbesitzer in Lemberg.

Ich war so glücklich in Besitz einiger Stücke dieser interessanten Substanz zu gelangen, und als ich bald nach meiner Rückkehr nach St. Petersburg einige Versuche über ihr Verhalten gegen Lösungsmittel anstellte, beobachtete ich beim Behandeln mit Aether Erscheinungen, über welche ich in den über Ozokerit veröffentlichten Abhandlungen nichts angeführt fand, und welche mich zu einer weiteren Verfolgung meiner Resultate veranlassten. Ich bin nun zwar mit der Bearbeitung dieses Gegenstandes noch lange nicht zum Abschlusse gekommen, allein die grosse Aehnlichkeit des in

Rede stehenden Ozokerits mit dem auf der Insel Tschelékän im Caspischen Meere sich findenden Neft-gil, von welchem ich durch die Güte des Hrn. Baron v. Tornauw ein Stück erhalten habe, lässt mich jetzt eine, wenn auch nur fragmentarische Mittheilung über diese Substanzen zweckmässig erscheinen. Ich beginne diese mit einer kurzen Charakteristik des genannten Ozokerits und knüpfe daran Beobachtungen und Erörterungen über Neft-gil und Kir.

Der ausgeschmolzene Ozokerit bildet eine dunkelbraune Masse von schwachem, eigenthümlich empyreumatischem Geruche, welche leicht mit dem Nagel Eindrücke annimmt, sich zwischen den Fingern kneten und mit dem Messer leicht schneiden lässt, ohne daran zu haften. Seinen Schmelzpunkt fand ich bei ungefähr $+ 63^{\circ}$ C. liegend, und sein specifisches Gewicht etwas leichter als Wasser. Uebergiesst man ihn mit seinem 5—6fachen Gewicht Aether, so löst dieser beim Schütteln damit einen Theil davon auf, indem er eine brandgelbe Farbe annimmt, lässt aber einen anderen Theil ungelöst. Dieses ungelöste, welches sich von der Oberfläche der Substanz als höchst feine Flitter ablöst, und in der Flüssigkeit suspendirt bleibt, bildet mit letzterer ein dünnflüssiges Magma, welches sich sehr ähnlich verhält wie in Wasser aufgeschlämmter Thon, indem es gleich diesem bei leisem Umschütteln ein flimmerndes Ansehen besitzt, sich nur höchst langsam klärt und beim Filtriren nur höchst langsam durch das Filter geht, weil es die Wände desselben mit einer die Flüssigkeit nur sehr langsam durchlassenden Schicht der feinvertheilten unlöslichen Substanz bedeckt.

Die ätherische Lösung besitzt eine brandgelbe Farbe und giebt beim Erkalten in einem Gemenge von Eis und Wasser sehr bald einen pulverförmigen Niederschlag; dieser erschien unter dem Mikroscope, zwischen zwei Glasplatten in der ätherischen Lösung schwimmend betrachtet, als unregelmässige, sehr feine und dünne, concentrisch zusammengruppirte Kristallblättchen, und nach dem Abfiltriren der Mutterlauge, Auswaschen mit etwas Aether und Trocknen an der Luft stellt er ein hellbräunliches, etwas klebriges und deshalb zusammenbackendes Pulver dar. Beim Kochen mit 95-procentigem Alcohol schmilzt er zu einer gelblichen Masse, löst sich in geringer Menge auf und scheidet sich beim Erkalten sehr bald in weislichen Flocken aus, welche sich bei der Betrachtung durch das Mikroskop aus sehr feinen unregelmässigen Blättchen bestehend erwiesen; sammelt man diese auf einem Filter, so erhält man nach dem Trocknen bei der gewöhnlichen Temperatur eine höchst poröse und deshalb sehr leichte, etwas bräunlich gefärbte Masse, welche schon beim Betrachten durch die Loupe deutlich ihre kristallinische Struktur erkennen lässt. Die von dem durch Erkalten ausgeschiedenen pulverförmigen Niederschlage abfiltrirte ätherische Lösung lässt nach dem Verdampfen des Aethers eine schmierige, fettartige Masse von gelbbrauner Farbe zurück.

Der im Aether ungelöst gebliebene Theil des ausgeschmolzenen Ozokerits trocknet beim Verdunsten des in ihm aufgesogenen Aethers entweder gänzlich zu einer braunschwarzen, kompakten Masse ein, welche, wenn man gehörig mit Aether ausgewaschen hatte, ziemlich brüchig und hart ist und beim Reiben mit einem harten Körper harzartigen Glanz annimmt, oder er behält theilweise seine hellbraune Farbe und ist dann an diesen Stellen porös. Gegen Alcohol verhält sich dieser Körper ganz so, wie der obenbeschriebene pulverförmige Niederschlag; es gelang mir nicht ihn mit diesem Lösungsmittel zu erschöpfen und es blieb auch nach vielmaligem Auskochen mit grossen Mengen 90 — 95procentigen Alcohols immer noch eine grosse Menge eines geschmolzenen braunschwarzen Körpers als Rückstand, welchen ich für die von Malaguti ¹⁾ mit dem Namen «brauner Ozokerit» bezeichnete Substanz halte. Dieser Rückstand schmilzt bei ungefähr 76° C.; beim Schütteln mit Aether verhielt er sich dem ausgeschmolzenen Ozokerite sehr ähnlich, indem sich anfangs von seiner Oberfläche ein flitteriger Körper ablöste, dann aber die ganze Masse sich zertheilte, und auch die abfiltrirte ätherische Lösung beim Erkalten einen pulverförmigen, unter dem Mikroscope aber nicht als Blätter, sondern als kugelige Massen sich darstellenden Niederschlag absetzte.

Ein eigenthümliches Verhalten zeigt der ausgeschmolzene Ozokerit auch gegen Benzin, in welchem sich bei der

gewöhnlichen Temperatur nur ein Theil davon wirklich auflöst, ein anderer Theil aber als gallertartige Masse ungelöst zurückbleibt. Als ich einen Theil jenes Ozokerits mit drei Theilen Benzin übergoss, erhielt ich durch anhaltendes, mit gelindem Erwärmen verbundenes Schütteln ein gleichförmiges dickflüssiges Magma, welches nach dem Erkalten bis zur gewöhnlichen Temperatur zu einer Gallerte gestanden war. Durch Zusatz von noch zwei Theilen Benzin entstand ein bei der gewöhnlichen Temperatur dickflüssiges Magma, welches beim Erwärmen bis zu ungefähr 50° C. sich in eine klare Flüssigkeit verwandelte; diese konnte nun durch ein heissgehaltenes Filter filtrirt werden, und liess darauf nach dem Auswaschen mit Benzin nur eine höchst geringe Menge fremdartiger Beimengungen zurück. Die filtrirte Lösung setzte beim Erkalten bis zur gewöhnlichen Temperatur eine grosse Menge eines gallertartigen Niederschlages ab, dessen Menge sich bei weiterer Erniedrigung der Temperatur noch bedeutend vermehrte; auf einem Filter gesammelt und mit Benzin ausgewaschen bildet er eine hellbraune Gallerte, und trocknet an der Luft zu einer braunschwarzen Masse ein, welche der oben erwähnten, beim Behandeln dieses Ozokerits mit Aether als Rückstand bleibenden sehr ähnlich sieht, und sich auch gegen Aether und Alcohol wie diese verhält. Die von dem gallertartigen Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit lässt nach dem Abdestilliren des Benzins eine schmierige Masse zurück, welche sich in Aether durch gelindes Erwärmen löst; aus dieser Lösung scheidet sich beim Erkalten ein ganz ähnlicher Niederschlag aus, wie aus der durch unmittelbares Behandeln des in Rede stehenden Ozokerits mit Aether erhaltenen Lösung, und derselbe Körper scheidet sich aus der Benzinlösung durch Zusatz von 90procentigem Alcohol in hellbräunlichen gallertartigen Flocken aus. Ganz wie Benzin verhält sich auch die weisse Naphta von Surachani bei Baku ²⁾, von welcher ich eine Probe der gütigen Mittheilung meines verehrten Collegen Abich verdanke.

Beim Kochen des ausgeschmolzenen Ozokerits mit 95procentigem Alcohol erhielt ich, eben so wie Malaguti mit dem Ozokerite vom Berge Zietrisika, eine Lösung, welche beim Erkalten einen flockigen Körper absetzte, dessen äusseres Ansehen mit den obenbeschriebenen, durch Alcohol erhaltenen Präparaten vollkommen übereinstimmte.

Bei der Destillation, welche in einer Glasretorte über der Weingeistlampe mit ungefähr 20 Grm. Substanz vorgenommen und rasch zu Ende geführt wurde, gab der ausgeschmolzene Ozokerit ein festes, gelblichgefärbtes Produkt, dessen Schmelzpunkt ungefähr bei + 50° C. lag, und welches sich in Aether bei gelindem Erwärmen in reichlicher Menge löste, beim Erkalten dieser Lösung aber in einem Gemenge von Eis und Wasser sich in voluminösen Flocken wieder ausschied. Durch Sammeln auf einem Filter und Pressen zwischen Fliesspapier lieferten diese Flocken ein

1) *Ann. de Ch. et de Ph.* T. 66. p. 396. 1836. *Ann. der Pharm.* Bd. 23. p. 291. 1837. In dieser Abhandlung wird Schrötter überall als Schrotter citirt, und merkwürdigerweise ist diese Verunstaltung auch in die Uebersetzung übergegangen!

2) Woskoboïnikow im russ. *Bergjournale* von 1827 Heft IX p. 45.

farbloses Produkt, welches sich in kochendem 95procentigem Alcohol in geringer Menge löste, und beim Erkalten dieser Lösung in unregelmässigen kristallinischen Blättchen anschoß, welche nach dem Trocknen ein voluminöses, blendendweisses Präparat lieferten. Dieses hat im äusseren Ansehen die grösste Aehnlichkeit mit auf gleiche Weise kristallisirtem Paraffin, unterscheidet sich aber von ihm durch seinen viel höheren Schmelzpunkt, welchen ich bei $+62^{\circ}$ C. ungefähr fand, während von mir selbst aus Holztheer bereitetes Paraffin schon bei ungefähr $+42^{\circ}$ C. schmolz. Einen zweiten Unterschied zwischen diesen beiden Körpern fand ich in ihrem Verhalten gegen Aether; als ich 0,5 Grmm. von jedem derselben mit 5 C. C. Aether übergoss, löste sich das Paraffin mit grosser Leichtigkeit bald vollkommen auf, während von der Substanz aus dem Ozokerit sich bei der gewöhnlichen Temperatur nur wenig löste, das durch Erhöhung der Temperatur aber aufgelöste sich beim Erkalten bis auf die gewöhnliche Temperatur in gallertartig-kristallinischen Flocken wieder ausschied und die Flüssigkeit gestehen machte. Endlich bietet auch noch das Ansehen der beiden Körper in geschmolzenem und wieder erstarrtem Zustande einige Verschiedenheit dar, indem das Paraffin durchsichtiger und kristallinischer ist, als die Substanz aus dem Ozokerit, welche ein mehr wachsartiges Ansehen besitzt. Wenn nun auch nach allem diesem die Verschiedenheit der beiden Substanzen, welche schon Malaguti erkannt hat, keinem Zweifel unterliegen kann, so bleibt doch noch die Frage zu entscheiden, ob das Produkt der Destillation des Ozokerits nicht identisch mit Ceroten ist. Eine kleine Probe dieser Substanz, welche ich der Güte ihres Entdeckers verdanke, hat mich in den Stand gesetzt, sie mit der aus dem Ozokerit zu vergleichen, und ich habe dabei zwar eine grosse Aehnlichkeit, aber keine vollkommene Gleichheit gefunden. Den Schmelzpunkt des Cerotens fand ich bei $+55^{\circ}$ C. ungefähr ³⁾ (also um 7° niedriger) und seine Löslichkeit in Aether grösser als bei der Substanz aus dem Ozokerit ⁴⁾.

Diese schon vor beinahe einem Jahre erhaltenen Resultate, welche in vielem mit den von Malaguti bei der Un-

3) Da dieser Schmelzpunkt um einige Grade niedriger ist, als der von Brodie gefundene ($57 - 58^{\circ}$), so muss ich anführen, wie ich die Schmelzpunkte der angegebenen Substanzen bestimmt habe. Da ich nicht hinreichend viel Substanz besass, um die Thermometerkugel in die geschmolzene Masse einzusenken, so brachte ich 0,5 Grm. von jeder Substanz in ein Probierröhr, verschloss dieses nahe oberhalb derselben durch einen Pfropfen von Baumwolle und senkte das so vorbereitete Röhr mit einem Thermometer zusammen in einen Kolben mit Wasser, welches durch eine Weingeistlampe erwärmt wurde. Hat man die geschmolzene Substanz in dünnen Lagen an den Wänden des Rohres erkalten lassen, so kann man den Schmelzpunkt recht gut beobachten.

4) Was die Analysen sowohl des rohen Ozokerits als auch der aus ihm durch Destillation erhaltenen paraffinähnlichen Substanz betrifft, so bedürfen diese einer Revision, denn sie sind nach dem alten Atomgewichte des Kohlenstoffs berechnet, wornach folgende Zahlen sich ergaben:

tersuchung eines Ozokerits vom Berge Zietrisika in der Moldau erhaltenen übereinstimmen, beabsichtigte ich vor ihrer Publikation weiter zu verfolgen, sowohl um jene Frage zur vollständigen Lösung zu bringen, als auch um das Verhalten des ausgeschmolzenen Ozokerits mit dem des natürlichen zu vergleichen; nur der letztere Theil dieses Vorhabens ist aber bis jetzt zur Ausführung gekommen und zwar in Folge der obenerwähnten Mittheilung eines Stückes Neft-gil.

Zu dieser Vergleichung benutzte ich zwei Stücke Ozokerit von Slanik in der Moldau aus dem mineralogischen Museum unserer Akademie, und eine kleine Probe von demselben Fundort, welche Herr Dr. v. Rabh mir aus seiner Sammlung zur Verfügung zu stellen so gütig war. Alle diese waren zwar frei von anhängender Bergart, allein bei drei anderen Stücken von demselben Fundorte, welche ich aus dem Museum des Bergcorps zur Ansicht erhielt, und welche sämmtlich mit Bergart durchsetzt waren, hatte der Ozokerit ein so gleiches Ansehen mit jenem, dass kein Zweifel über ihre Identität obwalten konnte. Alle diese Stücke besaßen eine weit grössere Härte als der ausgeschmolzene Ozokerit, zerbröckelten beim Schneiden mit dem Messer und liessen sich im Mörser einigermassen zu Pulver zerreiben. Beim Uebergiessen mit Aether widerstanden alle weit hartnäckiger der auflösenden Wirkung desselben, allein nach gehöriger Zerkleinerung und anhaltendem, starken Schütteln mit Aether gaben auch sie ein ähnliches, in feinen Flittern in einer gelben Lösung aufgeschlämmtes unlösliches Produkt, und aus der abfiltrirten

	Rohes Ozokerit		Paraffinähnliche Substanz		
	Magnus	Schrötter	Malaguti	Walter	
Kohlenstoff . . .	85,75.	86,204.	85,70.	85,96.	85,85.
Wasserstoff . . .	15,15 ^{*)} .	13,787.	14,20.	14,36 ^{**)} .	14,28.
	100,90.	99,991.	99,90.	100,32.	100,13.

Berechnet man aber die bei diesen Analysen erhaltenen Mengen Kohlensäure und Wasser nach den Tabellen von Weber, so ergeben sich folgende Resultate

	Magnus	Schrötter	Malaguti	Walter	Berechnet
Kohlenstoff . . .	84,61.	84,43.	84,83.	84,78.	84,62.
Wasserstoff . . .	15,30.	13,69.	14,22.	14,37.	14,29.
	99,91.	98,12.	98,75.	99,15.	98,91.
Verlust	0,09.	1,88.	1,25.	0,85.	1,19.
					100,000.

Es hat also bei allen diesen Analysen, mit alleiniger Ausnahme der von Magnus, ein bedeutender Verlust stattgefunden; gerade die Analyse von Magnus aber differirt zu bedeutend mit der Berechnung im Wasserstoff, um sie als Bestätigung der Formel nC^2H^2 annehmen zu können.

^{*)} Diese Zahl für den Wasserstoff ist merkwürdigerweise überall falsch citirt Malaguti trägt wahrscheinlich die Schuld davon, denn er citirt sie: 13,15; und da diese falsche Zahl sich sowohl bei Berzelius (Lehrbuch 4te Aufl. VIII. p. 447.) als auch bei Gerhardt (Traité de Ch. org. IV. p. 399.) wiederfindet, so ist sie wahrscheinlich von ihm entlehnt.

^{**)} Gerhardt citirt statt dieser Zahl 14,04., was aber bei Malaguti als Resultat der Berechnung angeführt ist.

Lösung schied sich beim Erkalten eine kleine Menge eines pulverförmigen, dem obenerwähnten ähnlichen Niederschlag aus. Es wurde dabei jedoch immer nur ein kleiner Theil des Ozokerits angegriffen, und so wurde es mir klar, dass die früheren Untersucher das charakteristische Verhalten des ausgeschmolzenen Ozokerits gegen Aether am natürlichen nicht hatten bemerken können.

Von Benzin schien der natürliche Ozokerit bei der gewöhnlichen Temperatur in bedeutend geringerem Grade angegriffen zu werden, als der ausgeschmolzene, aber die Wirkung dieses Lösungsmittels, welche ich leider nur in ganz kleinem Maassstabe untersuchen konnte, gab sich bei genauerer Prüfung dennoch als eine gleiche zu erkennen. Die Oberfläche des natürlichen Ozokerits bedeckte sich nämlich im Benzin mit einer Schicht einer gallertartigen Substanz, welche das unter ihr liegende vor weiterer Einwirkung schützte und welche sich beim Schütteln nicht so fein vertheilte, wie beim ausgeschmolzenen; beim Erwärmen aber löste sich eben so wie bei diesem alles auf, und die Auflösungen beider Substanzen verhielten sich in allen wesentlichen Eigenschaften vollkommen gleich.

Die bedeutend weichere Beschaffenheit des ausgeschmolzenen Ozokerits veranlasste mich, die Wirkung der Wärme auf den natürlichen zu studiren, und ich fand, dass zwar die blosse Schmelzwärme keine wesentliche Veränderung hervorbringt, dass aber durch eine eine Zeit lang fortgesetzte Erhitzung bis zur Temperatur des Kochpunktes der natürliche Ozokerit in eine bei der gewöhnlichen Temperatur schmierige Masse umgewandelt wird, welche sich beim Schütteln mit Aether ganz dem ausgeschmolzenen Ozokerite ähnlich verhält. Durch den Einfluss der erhöhten Temperatur war also ein Theil des in Aether und Benzin unlöslichen in darin lösliche Substanzen umgewandelt worden, und die Zwischenlagerung dieser löslichen Theilchen zwischen die unlöslichen hatte die leichtere und feinere Zertheilung der letzteren in den erwähnten Lösungsmitteln ermöglicht.

Aus diesem Verhalten glaube ich den Schluss ziehen zu können, dass der ausgeschmolzene Ozokerit von Boryslaw in Galizien aus einem härteren natürlichen Ozokerite durch Ausschmelzen aus der ihn enthaltenden Bergart bei einer beträchtlichen Hitze erhalten worden ist. Um dies vollkommen aufzuklären, beabsichtige ich an den gütigen Geber, Herrn Fabriksbesitzer Doms in Lemberg zu schreiben, und werde die von ihm zu erhaltenden Nachrichten über das dortige Vorkommen des Ozokerits nachträglich mittheilen.

Indem ich nun zu dem Neft-gil übergehe, halte ich es nicht für überflüssig, hier alles das zusammen zu stellen, was ich von Notizen über diese noch sehr wenig bekannte Substanz habe auffinden können. Bei den Nachforschungen darüber wurde meine Aufmerksamkeit noch auf eine andere, in Transkaukasien sich findende, und unter dem Namen Kir bekannte Substanz geleitet, welche mein verehrter College v. Baer für identisch mit Neft-gil gehalten hat; da ich nun

durch Mittheilung verschiedener Stücke davon in den Stand gesetzt worden bin, diese Ansicht vom chemischen Standpunkte aus zu prüfen, so will ich auch alles was ich über den Kir aufgefunden habe, gemeinschaftlich mit jenem in chronologischer Reihenfolge mittheilen.

Im Bergjournal von 1827 berichtet Woskoboïnikow in einer mineralogischen Beschreibung der Apscheronschen Halbinsel, p. 22 des Octoberheftes, folgendes:

«При урочищах Бахчѣ и Шубани, земля и песокъ около нефтяныхъ колодязей, бывають пропитаны загустѣвшею черною нефтью, представляя вязкія массы чернаго цвѣта, употребляемыя для топленья, вмѣсто дровъ, и для обмазки плоскихъ домовыхъ крышъ»⁵⁾.

Seite 23 heisst es bei der Beschreibung der zwischen den Dörfern Балахани und Армяни-Булахъ befindlichen Quellen schwarzer Naphta: «Въ глубинѣ отъ 1/2 до 1 аршина, между колодцами Манжалюги, Юлючи и Юрали, мѣстами встрѣчается земля, проникнутая нефтью и представляющая массы желтаго и чернаго цвѣтовъ, прострающіяся горизонтально въ видѣ прослойковъ на нѣсколько сажень въ длину и ширину, имѣя въ толщину отъ 1 до 3 дюймовъ. Сія земля рыхла и легко растирается въ тончайшую пыль; присутствіе нефти обнаруживается въ ней горѣніемъ; она горитъ съ пламенемъ, оставляя землистыя части въ раскаленномъ видѣ, и употребляется здѣсь для варенья пищи и топки жилищъ, вмѣсто угольевъ. Желтая разность сей земли плаваеетъ на водѣ и производитъ довольно сильный пламенный жаръ»⁶⁾.

Diese beiden Stellen, welche sich, wie ich schon jetzt anführen will, auf den Kir beziehen, finden sich nebst manchem anderen aus Woskoboïnikow's Abhandlung fast wörtlich bei Eichwald (l. c. p. 222 u. 223) wiedergegeben, aber ohne Angabe der Quelle.

Nun folgen Mittheilungen von Eichwald, welcher zwar seine Reise auf dem Kaspischen Meere schon im Jahre 1825 ausführte, dieselbe aber erst in dem 1834 erschienenen «Periplus des Kaspischen Meeres. Stuttgart und Tübingen»

5) Zu deutsch: «In den Landstellen Bachtische und Schubani sind Erde und Sand um die Naphtabrunnen herum von schwarzer verdickter Naphta durchdrungen und bilden zähe Massen von schwarzer Farbe, deren man sich zur Heizung anstatt Holz, und zum Bestreichen der flachen Dächer der Häuser bedient.»

6) Zu deutsch: «In der Tiefe von 1/2 bis 1 Arschin (1 Arschin = 2 1/3 engl. Fuss) findet sich zwischen den Brunnen Manschalugi, Jo-«litschi und Jorali stellenweise eine von Naphta durchdrungene Erde in Massen von gelber und schwarzer Farbe, welche sich als dünne, 1 bis 3 Zoll mächtige Lager horizontal mehrere Faden (1 Faden = 7 engl. Fuss) in die Länge und Breite erstrecken. Diese Erde ist locker und leicht zum feinsten Staube zerreiblich; die Gegenwart der Naphta darin erkennt man am Brennen; sie brennt mit Flamme, lässt dabei die erdigen Theile in glühendem Zustande zurück, und wird hier zum Kochen der Speisen und zum Heizen der Wohnungen anstatt Kohlen gebraucht. Die gelbe Varietät dieser Erde schwimmt auf dem Wasser und giebt eine hinreichend heisse Flamme.»

gen» beschrieben hat. Dort heisst es pag. 155 bei der Beschreibung von Baku: «Man belegt zwar alle Dächer mit «Kir, d. h. mit einer von Naphtha durchzogenen Lehmerde, «die wasserdicht ist; allein oft macht sich der Regen doch «Öffnungen und dringt selbst durch diesen Naphthamörtel, «wenn er nicht alle Jahre ausgebessert wird, in das Zimmer.»

Pag. 221 heisst es bei der Beschreibung der Umgegend von Baku: «Je weiter man dagegen nordwärts zu den Naphthaquellen hinauf kommt, desto mehr verschwindet der Kalkstein, und man sieht eine schwärzliche Thonerde herrschen, «die ganz von der Naphtha durchzogen ist, und die vorzüglich aus der Nähe der Naphthaquellen oder aus ihnen selbst «genommen und zum Häuserdecken verführt wird. Man nennt «sie dort Kir.»

Pag. 306 heisst es bei der Beschreibung der Insel Tschelekän: «Eine Werst von diesem Brunnen⁷⁾ befindet sich ein «anderer, tief in den Sand gegrabener, in dem sich die beste «feinste⁸⁾ Naphtha (Neft-dachil genannt)⁹⁾ ansammelt. Man findet hier nämlich oft zwischen dem Sande auch Thonschichten von grauer Farbe mächtig anstehen, die ganz von Naphtha durchdrungen werden; man gräbt diese feste Naphtha und benutzt sie zur Feuerung. Man bedient sich hier aber noch eines anderen Handgriffes, um die Naphtha von allen fremdartigen Beimischungen von Sand und Thon zu reinigen; man zündet in der Tiefe ein Feuer an; durch die Wärme verflüchtigt die Naphtha und sammelt sich in der Höhe, als geläuterte, von den fremden Beimischungen befreite Masse; sie hat dann ein schwarzes, zähes Aussehen und ist so weich, dass man sie mit dem Messer sehr gut schneiden kann. Man zieht durch sie einen Docht und macht so Lichter aus ihr; sie brennt ohne den üblen Geruch der Naphtha. Sie sammelt sich dort in einer grossen, kesselartigen Grube an und wird alsdann beim Erkalten starr; hierauf sticht man sie mit einer Schaufel aus und verführt sie besonders nach Buchara.»

Endlich heisst es noch p. 307. «An anderen Stellen ist der Thon fester, grauer, färbt ab, und ist fast ganz von Naphtha durchdrungen, wodurch alsdann der Kir entsteht, dessen sich die Perser zum Dachdecken bedienen.»

Im Januarhefte des Jahres 1838 des Bergjournals befindet sich eine Abhandlung des Lieutenants Voelkner, welche den Titel führt: «Geognostischer Ueberblick des Ostufers des Kaspischen Meeres vom Astrabadschen Meerbusen bis zum Tük-Karaganschen Vorgebirge im Jahre 1836.» Daraus erschien das die Naphta und das Steinsalz betreffende in deut-

schers Uebersetzung zuerst in der St. Petersburgischen Handelszeitung (1838. No. 36. 41. und 42.) unter dem Titel: «Geognostischer Bericht über die Naphta¹⁰⁾ und Salzgewinnung und den Vertrieb dieser Artikel in dem turkomannischen Gebiete, von Astrabat bis zum Vorgebirge Tjukaraga¹¹⁾ an der Ostküste des kaspischen Meeres. (Vom Lieutenant des Minencorps Völkner, abgestattet¹²⁾ im Jahre 1836)», ging aus dieser in die Annalen der Erd-, Völker- und Staatenkunde von Berghaus über (1838. VI. p. 79) und aus diesen wieder im Auszuge in das Neue Jahrbuch der Mineralogie etc. von Leonhard und Bronn (1839. p. 458), wo aber statt «geognostischer Bericht» gesagt ist «geographischer». In dieser Abhandlung findet sich (p. 41 des russischen Originals) eine Notiz, welche ich hier nach der ziemlich guten Uebersetzung in den Annalen von Bergbaus (l. c. p. 85) wiedergebe, mit Hinzufügung einer in allen jenen Uebersetzungen ausgelassenen Stelle über die Grösse der Klumpen des Neft-gil.

«Zwischen den verschiedenen Arten der flüssigen Naphta findet man auch auf der Insel Tscheleken in grosser Menge Bergtheer, hier Katran oder Kir genannt. Er wird beim Kalbfatern der Kirschims und zu Fackeln gebraucht, nachdem derselbe durch Schmelzen gereinigt worden. Ausserdem trifft man eine besondere Art klebriger Naphta unter dem Namen «Naphtdachil oder Nephatil¹³⁾ bekannt, und nur dieser Insel eigen; sie wird, wie es scheint, in dem mineralogischen System eine neue Abart von Pisasphalt bilden, und man kann sie im vollen Sinne des Wortes Bergwachs nennen. Die Farbe ist schwarz, im Bruch kaffeebraun, es hat einen schwachen öligen Glanz, lässt sich leicht mit einem Messer schneiden, und nimmt eine Politur an, giebt im natürlichen Zustande einen Naphthageruch von sich und klebt etwas an die Hände. Die Luft hat keinen Einfluss auf dasselbe. Es lässt sich, bei derselben Temperatur wie Wachs, schmelzen, setzt mechanisch vermischte Erdtheile ab, brennt sehr klar und giebt nicht viel Russ. Gereinigt nimmt dasselbe alle physische Eigenschaften des schwarzen Wachses an.

«Man findet dasselbe in Klumpen¹⁴⁾ von Faustgrösse bis zu einem Faden im Durchmesser, im Sande und im Lehme, unweit der Naphtaquellen, in den Gegenden von Karasetli, Jangteffe und an andern Stellen der Insel; auch auf dem Boden verschiedener verlassener Brunnen, zusammen mit dem weissen Naphta, einen unmerklichen Ueber-

10) So falsch ist dieses Wort in dieser Uebersetzung auch im Texte häufig geschrieben.

11) Völkner schreibt: Түк-Капаранъ (Tük-Karagan).

12) Nicht der Bericht wurde im Jahre 1836 abgestattet, sondern die Reise 1836 ausgeführt.

13) Im russischen Originale ist dieses Wort нептахиль geschrieben, wäre also deutsch Neptachil zu schreiben.

14) Im Originale «гнѣздами», also wörtlich «Nestern». Die auf dieses Wort unmittelbar folgende, mit gesperrter Schrift gedruckte, in den Uebersetzungen ausgelassene Stelle heisst im Originale: «отъ кулака до 1 сажени въ поперечникѣ».

7) Dem Brunnen Khara sitle (schwarzer Brunnen), welcher nach des Verfassers Worten ausserordentlich merkwürdig ist, sehr alt sein soll und schon seit 100 Jahren dieselbe reichliche Menge Naphtha, an 10 Pud täglich, giebt. Voelkner (s. später) schreibt ihn Kapaceran (Karasetli).

8) Dieses Wort wird neuerdings (*Bull. phys. math.* XV. No. 47 p. 270) vom Verfasser für einen Druckfehler erklärt, und soll «feste» heissen.

9) Neft ist die russische Bezeichnung für Naphta.

•Uebergang in dasselbe bildend. Naphdatil¹⁵⁾ kann mit Vortheil zur Beleuchtung gebraucht werden und in einiger Hinsicht den Talg ersetzen.

Als Anmerkung ist hinzugefügt: •Bei den russischen Fischern ist es unter dem Namen Steintalg bekannt¹⁶⁾.

Aus einer dieser Uebersetzungen muss Glocker die folgende Notiz entnommen haben, welche sich in seinem •Grundriss der Mineralogie etc., Nürnberg 1839 im Nachtrage p. 900 findet: •Das Naphthadil (Nephatil, Steintalg), welches in Klumpen im Sande und Lehm in der Nähe der Naphthaquellen auf der Insel Tschelekaen vorkommt, ist dem Ozokerit sehr nahe verwandt und vielleicht nicht wesentlich von ihm verschieden. (Diese Notiz ist dann in andere Werke übergegangen, so z. B. in das Handwörterbuch der Chemie III. p. 827.)

Endlich hat noch Hr. v. Baer im 6ten Capitel seiner Caspischen Studien (*Bull. phys. math. XV. No. 12 u. 13. 1856 u. 1857*) folgende Mittheilungen über diese Substanzen gemacht.

Pag. 187. •Wir besuchten aber die Naphtha-Insel, Tschelekän bei den tatarischen Völkern genannt. Ein Product aus der Naphtha, welches die Turkmenen *Nefte degil* nennen, sollte angekauft und dessen Anwendung für praktische Zwecke versucht werden. Bis jetzt war der *Nefte degil* nur in die Länder der Ostküste des Kaspischen Meeres, besonders nach Buchara verführt worden; in Russland hatte er keine Anwendung gefunden. Neuerdings war aber diese Substanz zum Ueberziehen von Böten oder andern Gegenständen, welche dem Wasser ausgesetzt sind, sehr empfohlen. *Keder-Chan* ist jetzt der einzige Besitzer von Naphtha-Brunnen, aus denen *Nefte degil* gewonnen wird. Dies gab die Veranlassung, ihn mitzunehmen. Er behauptet, 100,000 Pud jährlich liefern zu können, und mehr noch, wenn es verlangt wird. Die Stücke, welche man uns brachte, bestanden theils aus grossen paralleloepipedischen Blöcken von $\frac{3}{4}$ bis 1 Arschin Länge und der halben Breite und Höhe, theils aus kleinern unregelmässigen Stücken. An der Oberfläche der erstern war eine Kruste von Sand oder Erde bemerkbar, die von der Art der Zubereitung, wie wir sehen werden, herrührte. Die kleinern waren rein. Entfernte man von jenen die Kruste, so war die übrige Masse auch völlig gleichmässig in sich, ganz schwarz, brüchig in grossen Massen, zwar weniger als Wachs, aber mit derselben Bruchform. Bei geringer Erwärmung und mässigem Drucke gab die Masse nach und wurde, bei fortgesetzter Erwärmung durch die Hand, sehr formbar. Sie schien durchaus die Eigenschaften eines mit geringen Quantitäten von Oel oder Fett gemischten Wachses zu haben. Ich konnte nicht umhin, sie für identisch mit einer Substanz zu erklären, die man bei Baku aus der Erde gräbt und dort Kir nennt. Das wollten Anfangs Einige der Anwesenden nicht zugeben. Zuletzt aber war, wie es schien, dieselbe Ueber-

•einstimmung doch allgemein. Der Name Kir wird aber in den tatarischen Provinzen zweierlei Substanzen oder vielmehr zweierlei Modificationen derselben Substanz gegeben. Kir nennt man ein künstliches Gemisch von dicker Naphtha oder natürlichem Kir mit erdigen Theilen, womit man sehr allgemein die flachen Dächer deckt, um sie vor Regen zu schützen. Die erdige Beimischung vermehrt nicht nur die Masse, sondern giebt auch mehr Härte und Widerstandskraft. Der natürliche Kir wird in der Provinz Baku an verschiedenen Stellen aus der Erde gegraben. Ich habe Kir-Gruben ein Paar Werst südlich von Baku in einem Thale, nicht weit vom Meeres-Ufer, gesehen. Er bildet hier eine Schicht von mehreren Fuss Mächtigkeit, bedeckt von einigen Fuss Steppenboden, aber so viel ich sehen konnte, von keiner Schicht Gestein. Ausser einer Beimischung von Erde, die er besonders oben und unten hat, besteht er wesentlich aus einer schwarzen, ziemlich festen, wachsähnlichen Substanz. Ich besitze selbst ein in Form eines kleinen Ziegelsteines geschnittenes Stück aus der Mitte der Schicht, welches von erdiger Beimischung ganz rein ist. Es scheint mir diese Masse wesentlich dieselbe, die an Naphthaquellen als Residuum der Naphtha zurückbleibt. Ausser den Naphtha-Brunnen welche benutzt werden, giebt es nämlich in dieser Provinz hunderte, vielleicht tausende von Quellen, die nicht benutzt werden. Ganz abgesehen von dem dünnen Naphtha-Ueberzuge, welcher auf vielen Salsen und Schlamm- (besser Thon-) Auswürfen sich zeigt, giebt es andere, welche einen etwas reichlicheren Naphtha-Erguss geben, der aber immer noch die Ausbeute der Naphtha-Pächter nicht lohnt, weil die Naphtha entweder mit Thon zugleich ausgeworfen wird oder nur dann und wann in kleinen Mengen hervortritt oder sehr dick ist. Es kommt nur auf die Bodenverhältnisse und auf die Stoffe an, die mit der Naphtha zugleich zu Tage kommen, ob sie, einer Bodenrinne folgend, in Form eines kleinen Flüsschens, oder vielmehr als Ueberzug eines kleinen Flüsschens von ausgeworfenem Wasser weiter schwimmt, oder ob sie um die Ausflussöffnung herum an der Oberfläche eines flachen Thonkegels erhärtet. In letzterem Falle wird sie steinhart, so dass man auf einem solchen Hügelchen wie auf einem Gletscher umhergehen kann, ohne dass die Füsse einen Eindruck hinterliessen. Aber auch die weiter fließende Naphtha erhärtet zuletzt in eine feste Masse, oder richtiger wohl, es bleibt, nach Verflüchtigung der eigentlichen Naphtha, eine feste Masse zurück, welche ihr beigemischt war. Ich habe am Abhange eines Berges, der im Jahre 1852 eine grosse Schlamm-Eruption mit Feuer hatte, ein kleines Flüsschen gesehen, das wie ein Lawastrom sich dahinzog und mit dicker, noch nicht ganz erhärteter Naphtha oder mit werdendem Kir angefüllt war. Es scheint mir also, dass dieser erhärtete Rückstand nichts anders ist, als die Substanz, welche unter dem Namen Kir gegraben wird, und dass die grossen Kir-Gruben, welche man durch eine Art Schürfen ausbeutet, vorweltliche Naphtha-Ansammlungen sind.

15) Im Originale steht, eben so wie oben, statt Naphtdachil: Нефть-дахиль (Nefte-dachil).

16) Im Originale: Между Русскими рыбопромышленниками онъ известенъ подъ именемъ каменнаго сала.

Pag. 190. •Bezweifeln kann ich aber nicht, dass der *Neftedegil* von *Tschelekän* mit dem *Kir* Baku's identisch ist. Der erstere hat allerdings mehr Naphtha-Geruch und ist auch weicher, formbarer, allein dieser Unterschied dürfte wohl daher rühren, dass er mehr Naphtha enthält als der gegrabene *Kir*, wenigstens als der, den ich kennen gelernt habe. Auch dieser liess, wie er aus der Erde kam, an den Probestücken noch einigen Naphthageruch erkennen, verlor diesen aber fast vollständig und wurde härter, brüchiger, nachdem er einige Monate an der freien Luft gelegen hatte. Eben so wenig möchte ich bezweifeln, dass er eine Beimischung der unreinen Naphtha ist, welche bei der Verflüchtigung derselben zurückbleibt.

Pag. 191. •Wir haben leider das Verfahren beim Reinigen auch nicht gesehen, weil die Arbeit eingestellt war, man beschrieb aber den sehr einfachen Process so: Die dicke schmierige Naphtha, wie sie aus dieser Grube gewonnen wird, bringt man in besonders dazu in den Lehm gegrabene Gruben, oder wenn die Reinigung noch vollständiger erreicht werden soll, in Kessel ¹⁷⁾ — und zündet sie an; die eigentliche Naphtha verbrennt und der *Kir* oder *Neftedegil* wird durch die Hitze völlig flüssig, die beigemischten Erdtheile fallen nun zu Boden. Man lässt das Residuum erkalten und kann dann den unreinen Bodensatz abtrennen, oder man giesst den noch flüssigen *Neftedegil* von seinem Bodensatz ab, um ihn dann abkühlen zu lassen.

Pag. 192. •Diese Schichten ¹⁸⁾ sind häufig von dünnen Gängen von jener Substanz durchzogen, die wir *Kir* genannt haben. Aehnliche Gänge müssen aber, wenn auch seltener, in viel grösserer Mächtigkeit vorkommen, denn man findet am Meeres-Strande grosse Blöcke, die vorherrschend aus *Kir* bestehen, der hier, wegen der fortgehenden Berührung mit Feuchtigkeit, nicht zu der Härte gelangt, deren er fähig ist, aber doch nicht im Wasser zerrinnt, da er als eine wachsähnliche Masse dieses nicht aufnimmt.

In diesen Citaten wird die auf *Tschelekän* vorkommende Substanz mit sehr verschiedenen Namen bezeichnet. Ueber die Bedeutung des dafür gebrauchten Wortes führt Hr. v. Baer (l. c. p. 191) an: •*Neftedegil* heisst, wie mir Kenner der tatarischen Sprache und des turkmenischen Dialectes sagen, gradezu: naphthalos oder naphthafrei. Ferner sagt darüber neuerdings Eichwald (*Bull. phys. math.* XV. No. 17 p. 269): •Die Truchmenen auf *Tschelekän* nennen sie (die feste Naphta) •*Neftdä-ghil* und als Anmerkung fügt er hinzu: •*Neftdä-ghil* heisst im truchmenisch-türkischen Dialecte wörtlich in der Naphta Koth oder Lehm, während *Neft-deghil* es ist nicht Naphta hiesse, ein Wort, das aber durchaus nicht als Naphta-leer oder Naphta-los zu übersetzen ist, wie mich Mirza Kazem Beg, der selbst aus Dagesthan

stammt, versicherte. Naphthalehm heisst *Neft-ghil*, ein Wort, das wahrscheinlich am zweckmässigsten für jene Masse zu gebrauchen wäre.

Dies hat mich veranlasst, die Sache nochmals unserem gelehrten Orientalisten Mirsa Kasem Beg vorzulegen, und von ihm bin ich autorisirt, folgendes als seine letzte Meinung mitzutheilen:

•Das arabische Wort *dachil* bedeutet in zusammengesetzten Wörtern ein Gemenge, das türkische Wort *degil* aber drückt eine Verneinung aus. *Neft-dachil* würde also ein Naphtagemenge bezeichnen, *Neft-degil* aber eine Substanz, die keine Naphta ist. Das persische Wort *gil* heisst wörtlich übersetzt allerdings Koth oder Schmutz, aber in zusammengesetzten Wörtern kann es auch etwas festes bedeuten, und *Neft-gil* kann ganz gut übersetzt werden: Naphta in Stücken, oder mit anderen Worten: feste Naphta. Wenn die Substanz in der That in einer nahen Beziehung zur Naphta steht, so ist *Neft-gil* die beste und richtigste Bezeichnung dafür.

Da nun die in Rede stehende Substanz hinsichtlich ihrer Zusammensetzung die grösste Verwandtschaft mit der Naphta hat, so kann man über die Wahl des Namens für sie nicht länger zweifelhaft sein. Im Deutschen würde man *Neft-gil* ganz gut durch Naphtastein wiedergeben können, allein da diese Bezeichnung zugleich auf den *Kir* passen würde, so ist es unstreitig besser, auch im Deutschen den Localnamen beizubehalten.

Das mir von Hrn. Baron v. Tornauw mitgetheilte Stück *Neft-gil* besass alle in obigen Citaten angeführten Eigenschaften; es war specifisch leichter als Wasser und schmolz bei ungefähr 75° C. Beim Schütteln mit Aether löste sich davon noch weniger wirklich auf, als vom ausgeschmolzenen Ozokerit, allein gleich diesem zertheilte sich die ganze Masse in ein dünnflüssiges Magma, aus welchem sich die aufgeschlammte flitterartige Substanz nur langsam und unvollständig absetzte, und welches sich nur sehr langsam filtriren liess, aber ganz denselben Körper als in Aether ungelösten Rückstand zurückliess wie der ausgeschmolzene Ozokerit. Aus diesem Rückstande erhielt ich durch Auskochen mit 95procentigem Alcohol ebenfalls eine hellbräunliche Substanz von kristallinischer Textur, und alles dieses setzt daher die nahe Verwandtschaft der beiden Körper, auf welche ich schon aus ihrem äusseren Ansehen geschlossen hatte, auch in chemischer Hinsicht ausser allen Zweifel. Einen Unterschied zeigen fast nur die ätherischen Auszüge, denn der des *Neft-gils* ist dunkelbraun von Farbe und setzt beim Erkalten in einem Gemenge von Eis und Wasser nur Spuren des obenerwähnten pulverförmigen Niederschlages ab.

Bei der Destillation des *Neft-gil's* erhielt ich zwar ein weniger festes Produkt als vom ausgeschmolzenen Ozokerit, allein da die Natur der Produkte der Destillation des Ozokerits im Allgemeinen verschieden ist, je nachdem man langsam oder rasch destillirt, so kann darauf kein Unter-

17) «Die oben erwähnten grossen Blöcke von *Neftedegil* waren ohne Zweifel in Lehmgruben erstarrt, die andern werden aus den Kesseln gekommen sein.» (Anmerk. des Hrn. v. Baer.)

18) Thonschichten.

schied begründet werden. Bei rascher Destillation in einer Retorte über der Weingeistlampe erhielt ich ziemlich viel auch bei der gewöhnlichen Temperatur festen Produktes, während Hr. H. Struve, welcher über das Neft-gil gleichfalls einige Versuche angestellt, und mir auf meine Bitte eine Notiz darüber zur Veröffentlichung hier mitgetheilt hat, bei langsamer Destillation vorzugsweise flüssige Produkte erhielt. Nach H. Struve enthält das Neft-gil ausser organischer Substanz kleine Beimengungen von kohlsaurem Kalke und von Thonerde, welche man durch Schmelzen in mit Salzsäure angesäuertem Wasser grösstentheils entfernen kann. Eine Quantität von 4 Unzen unterwarf er der Destillation in einer Glasretorte, welche im Sandbade lag und fast ganz mit Sand bedeckt war. Die schwarze Masse wurde bei $+75^{\circ}$ C. ungefähr flüssig, bei $+120^{\circ}$ destillirte ein wenig Naphta ab, dann aber ging bis ungefähr zum Siedepunkte des Quecksilbers nichts über, und erst als nach dem Entfernen des Thermometers die Temperatur noch höher stieg, ging die Destillation vor sich. Zuerst wurden dabei nur flüssige Oele erhalten, von welchen sich ein kleiner Theil mit dem anderen Oele nicht mischte, sondern als specifisch schwerer zu Boden sank; erst ganz gegen das Ende der Destillation wurden Produkte erhalten, welche in der Vorlage erstarrten, doch war die Menge derselben im Verhältnisse zu der des flüssigen Oeles sehr unbedeutend. Von letzterem blieben die zuerst übergegangenen Portionen noch bei -3° C. flüssig, während die später übergegangenen bei dieser Temperatur gänzlich erstarrten.

Aus den Destillationsprodukten des Neft-gil's erhielt ich durch Behandeln mit Aether und Auflösen des darin ungelöst gebliebenen in kochendem 95procentigem Alkohol ein Präparat, welches von dem aus dem ausgeschmolzenen Ozokerit auf gleiche Weise erhaltenen nicht zu unterscheiden war, und dieser Umstand liefert einen neuen Beweis für die nahe Verwandtschaft jener beiden Körper.

Gegen Benzin verhält sich das Neft-gil dem ausgeschmolzenen Ozokerit ganz analog, und wenn auch bei übrigens gleichen Verhältnissen kleine Unterschiede in der Consistenz der Auflösung und in der Masse der gallertartigen Ausscheidung sich zeigen, so berechtigt doch auch dieses Verhalten mich zu dem schliesslichen Ausspruche, dass Neft-gil nicht wesentlich verschieden vom Ozokerite ist, und seiner Hauptmasse nach aus der den Ozokerit charakterisirenden Substanz besteht, welche sich durch ihr eigenthümliches Verhalten gegen Aether und durch ihr gallertartiges Ausscheiden aus der Lösung in Benzin auszeichnet. Als ich nach Beendigung der hier dargelegten Untersuchungen noch nach anderen Nachrichten über Neft-gil, als den im Periplus und den Caspischen Studien enthaltenen forschte, war ich freudig erstaunt, meine Ansicht schon von Glocker in der obenangeführten Stelle ausgesprochen zu finden; für diese wohl nur aus Völkners Beschreibung gefolgerte Ansicht ist also nun der Beweis geliefert.

Anders verhält es sich aber mit dem Kir, einer schwarz-

braunen, harzartigen, zähen Substanz, welche sich von meinem Stücke Neft-gil schon durch ihr Untersinken in Wasser unterschied; die Untersuchung mehrerer Stücke dieser Substanz, sämmtlich von verschiedenen Fundorten auf der Apscheronschen Halbinsel, und unter ihnen auch der oben erwähnte kleine Ziegelstein, welche mir von meinen Collegen Abich und v. Baer zur Disposition gestellt waren, hat auf das Entschiedenste dargethan, dass dieser Kir mit Neft-gil nicht identisch ist, indem ihm die den Ozokerit charakterisirende Substanz gänzlich fehlt. Uebergiesst man nämlich diesen Kir mit Aether, so färbt sich dieser durch Auflösung einer harzigen Substanz in sehr kurzer Zeit tief braun, und durch Schütteln damit wird die Auflösung sehr bald vollendet, wobei von allen ohne Ausnahme eine sehr grosse Menge eines hauptsächlich aus Sand mit mehr oder weniger Thon bestehenden Rückstandes ungelöst blieb. Diesen sammelte ich auf einem Filter, wusch ihn mit Aether aus, und kochte ihn nun mit 95procentigem Alkohol aus; dadurch wurde zwar eine gelblichgefärbte Lösung erhalten, allein aus ihr schied sich beim Erkalten nichts aus, und beim Verdampfen des Alcohols liess sie nur eine kleine Menge einer schmierigen Substanz zurück. Die ätherische Lösung setzte beim Erkalten keine Spur eines pulverförmigen Niederschlags ab und liess beim Verdampfen des Aethers eine harzartige, klebrige Masse zurück, welche sich in kaltem Benzin leicht ohne gallertartigen Rückstand löste. Beim Auskochen des Kirs unmittelbar mit 95procentigem Alkohol wurde eine gelbe Lösung erhalten, welche zwar beim Erkalten sich trübte und allmählig an die Wand des Gefässes eine kleine Menge einer harzartigen Substanz in Form kleiner Tröpfchen absetzte, allein keine Spur von der aus Neft-gil durch Alkohol ausziehbaren Substanz enthielt.

Ob sich der Kir von Tschelekän, dessen Völkner als verschieden vom Neft-gil erwähnt, eben so verhält, vermag ich nicht zu sagen, da ich von dort keinen gesehen habe; der von der Apscheron'schen Halbinsel ist aber jedenfalls das, wofür ihn v. Baer und ich glaube auch Eichwald halten, nämlich eingetrocknete dicke, schwarze, mit Sand, Lehm und anderen Unreinigkeiten vermengte Naphta.

Mit dem Namen Katran, welchen Völkner als gleichbedeutend mit Kir anführt, wird, den Mittheilungen des Hrn. Oberst Baron E. B. v. Tiesenhausen zufolge, die schlechteste, nur zur Feuerung anwendbare Sorte des Kir bezeichnet. Ein Stück Katran aus der Umgegend von Baku, welches mir von ihm zur Untersuchung überlassen wurde, verhielt sich in der That dem Kir ganz gleich, nur waren die erdigen und harzigen Theile nicht gleichmässig gemengt, und die ersteren walteten noch viel mehr vor als im Kir.

Nun bleibt mir nur noch übrig, ganz kurz die Frage über die nächste Entstehung des Neft-gil's zu berühren. Den oben mitgetheilten Nachrichten v. Baer's und Eichwald's zufolge scheint man annehmen zu müssen, dass dasselbe ursprünglich in der Naphta von Tschelekän aufgelöst enthalten sei, und aus ihr entweder durch künstliche Entfernung des Auflösungsmit-

tels erhalten werde, oder auch ohne Zuthun von Menschenhand durch freiwillige Verdampfung desselben entstehe, wodurch die Möglichkeit seines Vorkommens in Nestern, wie es Völknern angiebt, oder in Lagern u. s. w. gegeben wäre. Leider konnte ich nirgends hier Naphta von Tschelekän auftreiben, wenn diese aber wirklich Neft-gil aufgelöst enthielte, so scheint es mir nicht unwahrscheinlich, dasselbe von einem unterirdischen Ozokeritlager abzuleiten, durch welches die Naphta ihren Weg nähme, nur müsste die Auflösung des Ozokerits einigermaassen durch Wärme unterstützt sein und durch weisse Naphta bewirkt werden, denn die Bestandtheile der schwarzen, dicken Naphta, aus welcher der Kir entsteht, finden sich im Neft-gil entweder gar nicht oder doch nur in ungemein kleiner Menge vor. Diese meine Muthmassung über die nächste Entstehung des Neft-gils hat nun unerwartet eine Stütze gefunden in der Auffindung eines kleinen Gerölles auf Tschelekän, welches alle Eigenschaften des natürlichen Ozokerits besitzt. Hr. v. Tiesenhausen, welcher gleichzeitig mit Hrn. v. Baer Tschelekän besuchte, war nämlich so freundlich mir einige Gerölle zu zeigen, welche er an der Küste jener Insel einige Faden vom Ufer aufgelesen und mitgebracht hat, und unter diesen befand sich ein linsenförmiges Stück wirklicher Ozokerit von ungefähr einem Zoll im Durchmesser und $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke. Diesen interessanten Fund war Hr. v. Tiesenhausen so gütig mir zu überlassen, und ich habe durch Untersuchung eines kleinen Theiles davon seine Identität mit Ozokerit ausser allen Zweifel gesetzt. den Rest aber dem Mineraliencabinette unserer Akademie übergeben.

Dass das Vorkommen von Ozokerit nicht blos auf Tschelekän beschränkt ist, sondern auch auf der Westküste des Caspischen Meeres statthaben muss, dafür kann ich einen Beleg anführen. Hr. v. Baer hat nämlich aus Baku ein Stück einer hauptsächlich aus sehr dichtem und specifisch schwerem, blaugrauem Thone bestehenden Substanz mitgebracht, welches ihm von dem dortigen Commandanten Oberst Hoven als ein in Folge von Nachforschungen nach Kir aufgefundenes Produkt der dortigen Gegend mitgetheilt worden ist. Dieses Produkt besteht aus horizontalen, von einigen vertikalen durchsetzten und nach allen Richtungen mannigfach zerspaltenen Schichten, und zerfällt beim Zerbrechen oder durch leichtes Schlagen mit dem Hammer in eine Menge kleiner, unregelmässiger flacher Stückchen; auf allen diesen findet sich ein sehr dünner, bräunlicher Ueberzug vor, welcher an einzelnen Stellen dicker ist, und sich dort bei der Betrachtung mit der Loupe deutlich als sehr kleine, unregelmässige, von einer braunen, harzartigen Substanz gebildete Flecken erkennen lässt. Durch die Behandlung dieses Produktes mit Auflösungsmitteln habe ich mich nun auf das vollkommenste überzeugt, dass jener Ueberzug von Ozokerit herrührt. Durch Auskochen mit Benzin erhielt ich eine gelbliche Lösung, welche nach dem Abdestilliren des grössten Theiles des Benzins beim Erkalten zu einer gallertartigen Masse erstarrte; diese auf ein Filter gebracht und mit Benzin ausge-

waschen verhielt sich gegen Alcohol und Aether vollkommen so wie die den Ozokerit charakterisirende Substanz. Die Menge des in jenem Produkte enthaltenen Ozokerits ist aber überaus gering, und ich glaube dass sie nur als Rückstand einer verdünnten Auflösung desselben in weisser Naphta betrachtet werden kann, von welcher der Thon einstmals durchdrungen gewesen ist. Leider ist der Fundort des Produktes Hrn. v. Baer nicht bekannt, ich werde ihn aber zu erfahren suchen.

Ozokerit kommt auch in der Kabarda vor, von wo mir College Abich ein Stückchen mitgetheilt hat, welches zwar etwas weicher ist als der moldauische, aber sonst ihm in jeder Hinsicht gleicht.

Es ist nun höchst wünschenswerth, dass dem Vorkommen des Ozokerits auf Tschelekän sowohl, als auch in der Gegend von Baku, weiter nachgeforscht werde, und da man jetzt zu beabsichtigen scheint, das Neft-gil technisch auszu-beuten, so können wir hoffentlich bald näheren Aufklärungen über alle dasselbe betreffenden Fragen entgegensehen. Mich wird man durch gütige Mittheilung aller auf diesen Gegenstand bezüglichen Notizen und Materialien zu grossem Danke verpflichtet.

14. UEBER DIE ERSCHEINUNG BRENNENDEN GASES IM KRATER DES VESUV IM JULI 1857 UND DIE PERIODISCHEN VERÄNDERUNGEN, WELCHE DERSELBE ERLEIDET; VON H. ABICH. (Lu le 4 décembre 1857.)

Kurze Zeit nach meiner Ankunft am 6. Juli in Neapel bestieg ich den Vesuv und beobachtete daselbst folgende Erscheinungen. Der Vulkan befand sich in dem Zustande einer Thätigkeit, die sich weniger durch Intensität der Eruptionsphänomene als vielmehr durch die anhaltende Dauer des ruhigen Abfliessens eines Lavastromes auszeichnete, der schon seit 6 Wochen am östlichen Abhange des Vesuvkegels in der Richtung nach Ottajano durch verborgene Canäle von der Höhe des Kraters sich herabzusenken fortgefahren hatte. Die Mündungen dieser Canäle befanden sich ausserhalb des Kraters in mässiger Tiefe unter dem Rande des letzteren. Aus ihnen trat der Glutstrom in zähem Flusse, wie gewöhnlich tief in rinnenförmige Vertiefungen der verschlackten Lava eingesenkt, hervor. Ein bedeutender, im Mittelpunkte des grossen Kraterplateaus befindlicher Eruptionskegel d. ¹⁾ schien der Lage des Haupteruptionscanals zu entsprechen, der die Lava aus der Tiefe des vulkanischen Herdes emporführte. Zwischen diesem Kegel in d. und dem östlichen Rande des Kraters, unter welchem die Lava abfloss, erhob sich ein zweiter kleinerer Eruptionskegel inmitten eines mit jenem

1) Der Vesuv. Eine Monographie von Roth. Berlin 1857. Tab. VI.

Rande bereits in's Niveau getretenen, die Kratervertiefung in *b.* (*l. c.*) somit schon vollständig ausfüllenden Lavafeldes.

Beide Eruptionskegel in *d.* und *b.* bildeten die schlotartigen Abzugscanäle für die mit Heftigkeit und in starker Fülle der flüssigen Lava unmittelbar entströmenden schweren salinischen Dämpfe. Beide Mündungen unterhielten eine gleichzeitige, aber durchaus keinen Zusammenhang oder ein gegenseitiges Abhängigkeitsverhältniss unter sich verrathende Thätigkeit.

Das Lavafeld, welches den südwestlich gelegenen Einsenkungskrater *a.* (*l. c.*) einnahm, befand sich am Tage meines ersten Besuches noch 10 bis 12 Fuss unter dem Rande des letzteren. Das allseitige Empordrängen der geschmolzenen Massen aus der Tiefe des Vulkan's verrieth sich durch das langsame Hervorquellen zähflüssiger Lava aus kaum bemerkbaren Spalten, besonders unterhalb jenes Randes. Durch dergleichen flach blasenförmige Lavaausbreitungen wurden die noch vorhandenen tieferen Stellen des im hohen Grade unregelmässigen und rauhen Lavafeldes allmählich ausgefüllt.

In Intervallen von unbestimmter Zeitdauer wurde die ruhige aber sehr copiose Dampfentwicklung in dem grösseren der beiden Eruptionskegel durch explosionsartige Erscheinungen unterbrochen, die mit Eintritt der Dunkelheit aus Gründen ein erhöhtes Interesse gewannen, auf welche ich sogleich eingehe.

Die ohne Anzeichen eines mitwirkenden hohen Druckes aus den hohofenartigen Kegeln Statt findende dichte Dampfentwicklung erschien wie durch Aspiration des Schlundes momentan geschwächt. In demselben Augenblicke machte sich eine deutliche Rückwirkung in aufsteigender Richtung durch das Ausströmen eines schwach leuchtenden gasförmigen Stoffes bemerklich, der etwa wie der Schein an der Mündung sich öffnender Ventile von Hochdruck-Maschinen, aber ohne knallendes oder besonders starkes Geräusch etwa 30 bis 50 Fuss über der Kegelöffnung sich in die Atmosphäre verlor. Momentan erfolgte nun erst ein heftiges Emporschleudern halbflüssiger Lava. Ihre Zerrissenheit in langgedehnten und flachen Fetzen, so wie die garbenförmige Zerstreuung derselben, entsprachen sehr deutlich dem Hergange des Zerplatzens einer mächtigen Blase der liquiden Masse, welches unmittelbar unter der Kegelmündung, im Augenblicke des Antritts des angedeuteten Gases Statt gefunden haben musste. Nach diesen Explosionen trat die tensionsfreie Entwicklung der dichten salinischen Dämpfe aus der schmelzenden Lava des Eruptionskegels wieder in ihren normalen Zustand ruhigen Sichfortwälzens zurück.

Das so eben angedeutete Phänomen wiederholte sich in Intervallen von 8 bis 10 Minuten und noch länger unter gleichen Umständen, allein in seiner Intensität etwas verschieden.

Nachdem ich einige Stunden hindurch aufmerksam und unter mehrfachem Wechsel meines Standpunktes die Erscheinung beobachtet hatte, stand bei mir die Ueberzeugung fest, dass das von Zeit zu Zeit tief aus der Lava sich hervorarbeitende

tende und emporschleudernde Wirkung auf dieselbe ausübende Gas ein brennbares sei.

Diese Versicherung sollte eigentlich Alles mit in sich schliessen, was sich vergleichungsweise über Wesen und Färbung der Flamme noch sagen liess, die hier unzweideutig vor die Erscheinung trat, da für Andere die Vermuthung nahe liegt, dass bei einem Phänomen, welches sicherer experimentirender Untersuchung sich wohl für immer entziehen wird, der Schein der Sache vielleicht für das Wesen derselben genommen sein könnte.

Durch diese Bemerkung vor Missverständniss mich verwahrend, füge ich nur noch hinzu, dass der blasse Lichtschimmer der momentan aus der oberen Kegelöffnung aufsteigenden Gasgarbe am Meisten an das Brennen des reinen oder schwach gekohlten Wasserstoffgases oder auch des Kohlenoxydgases erinnerte.

Am folgenden Tage nach dieser Wahrnehmung besprach ich dieselbe bei Gelegenheit einer Sitzung der Königl. Akademie der Wissenschaften mit den Professoren Scachi und Palmieri, welche mir versicherten, weder bei einer früheren, noch während der jetzigen Thätigkeit des Vesuvkraters Lichterscheinungen durch brennende Gase veranlasst wahrgenommen zu haben. Indessen erhielt die neue Thatsache bald Bestätigung, denn schon 8 Tage später berichtete Hr. Palmieri in einem Rapporte an die Akademie über den Zustand des Vesuvkraters in der Mitte Juli von einem brennenden Gase, welches bei den Explosionserscheinungen des centralen Eruptionskegels ganz kürzlich auch von ihm wahrgenommen sei. In demselben Rapporte, den das *Giornale di Napoli* abdruckte, hebt Hr. Palmieri auch das Erscheinen sublimirten Schwefels längs einiger Spaltenränder der glühenden Lava auf dem Kraterplateau als einen Beweis hervor, dass der Vulkan in eine Phase der Schwefelbildung übergegangen sei.

Bald darauf, als nunmehr auch auf den nach Neapel zugewendeten Abhängen des Vesuvkegels die ersten glühenden Lavaströme wieder sichtbar geworden waren, besuchte ich den Gipfel des Berges am 27. Juli auf's Neue. Grosse und durchgreifende Veränderungen waren indessen daselbst vor sich gegangen. Die Lavafelder der Kratereinsenkungen von *d.* und *a.* *Tab. VI.* (*l. c.*) hatten jetzt das Niveau des alten Kraterplateau von 1856 völlig erreicht. Dass Lavaüberströmungen sich hier mit hebenden Wirkungen verbunden hatten, war durch Erscheinungen bewiesen, völlig gleichwerthig mit denjenigen, die *Tab. V. Fig. 2 u. 3* meiner *Vues illustratives* von mir dargestellt worden sind, und sich auf Veränderungen beziehen, die auf dem Kraterplateau von 1834 durch partielle Hebung des Bodens hervorgebracht wurden ²⁾.

Die Lava hatte den ganzen nordwestlichen Raum des al-

2) *Vues illustratives de quelques phénomènes géologiques prises sur le Vésuve et l'Etna pendant les années 1833 et 1834. Paris 1836.*

ten Kraterplateau überströmt und die Einsenkung c.³⁾ von 1854 dicht unter der Punta del Palo e. ausgefüllt. Zwei getrennte, wie gewöhnlich tief in die starre Lava eingefurchte schmale Ströme senkten sich im zähen Flusse zum Atrio di Cavallo d. Tab. VII. (l. c.) und in der Richtung zum Croce del Salvatore hinab. Auch der centrale Eruptionskegel d. war eben so entschieden mit gehoben worden, als sein Volumen durch stärkere Umschüttung sich bedeutend vermehrt hatte; bei weitem weniger war dies bei dem zweiten, kleineren Eruptionskegel in b. (l. c.) wahrzunehmen.

Ein besonderes Interesse gewährte mir diesmal die nähere Untersuchung von der Intensität und dem Umfange der zersetzenden Einwirkung, welche die nun schon seit Monaten wieder fast ununterbrochen in so reichem Maasse empordringenden saueren Dämpfe auf die gesammte südliche Hälfte des Kraterplateaus, insbesondere aber auf die Trümmer- und Schlackenumwallung aus der Eruptionsperiode von 1855 nachgrade ausgeübt hatte, welche das heutige Eruptionscentrum umgeben. Unter der obersten, von saueren schwefelsauren Efflorescenzen mannigfaltiger Art durchzogenen Schutt- und Lapillibedeckung war die ursprüngliche Natur der verschlackten Laven und deren Trümmer zum grösseren Theile völlig verschwunden. Die Höhlungen, Poren und Klüfte dieser gebleichten und zernagten Massen bekleideten Gypsnadeln und zierliche Krystalle von octoëdrischem Schwefel. Oft waren diese Räume vollständig von schneeweissem, seidenglänzendem Fasergyps ausgefüllt, der das Bindemittel lieferte, wodurch im Inneren der aufgeschütteten Kraterwälle ganze Parteen jener Trümmer zu einer zwar mürben, aber massigen Breccie verkittet erschienen, welche Prachtstücke von Fasergypsstufen mit feinen Schwefelkrystallen lieferte.

Bei näherer Prüfung des colossalen Umfanges, den epigenisirende Einwirkung der anhaltenden Eruptionsphaenome bereits auf den oberen sichtbaren Theil des kegelförmigen Recipienten ausgeübt hatte, schien mir besonders eine Betrachtung weiteren Verfolges werth. Die Erfahrung lehrt, dass alle diese metamorphosirten Massen im Innern des Eruptionskegels am Vesuv durch Zurücksinken, theilweis wenigstens gewiss, dem vulkanischen Heerde wieder zugeführt werden. Sind dergleichen metamorphosirte Kontaktgesteine, welche einen Theil ihrer Elemente durch das Vehikel der zernagenden Dämpfe verloren haben, somit bestimmt, den geschmolzenen Massen der Tiefe auf das Neue assimiliert zu werden, so lässt sich in der That kaum einsehen, wie dies ohne verändernde Rückwirkung auf die chemische Zusammensetzung der neuen Lava geschehen könne⁴⁾.

3) Der Vesuv. Eine Monographie von Roth. Tab. VI.

4) Schon im Jahre 1841 habe ich in meiner Schrift: «Ueber die Natur und den Zusammenhang der vulkanischen Bildungen in Unter- und Mittel-Italien — Braunschweig bei Vieweg» — pag. 126 nachgewiesen, dass die Lava von 1834 in 100 Theilen 91,73 Theile enthält, die sich vollständig in Salzsäure auflösen, und dass die ungelöst gebliebenen 8,27 Theile eine dem Bilde des Kalk-Augits entsprechende Bisilicatzusammensetzung besitzen. Reinhardt fand im

Der unverkennbar zugenommenen stärkeren eruptiven Spannung des Vulkans entsprechend, war nun auch die Thätigkeit der beiden schlottartigen Eruptionskegel eine entschieden lebhaftere und geräuschvollere. Die vorhin beschriebenen explosionsartigen Erscheinungen, auch diesmal nur auf den grösseren centralen Kegel in d. beschränkt, wiederholten sich in immer kürzeren Intervallen, im übrigen jedoch in völlig gleicher Weise.

Der aufmerksamen Beobachtung ihres Verlaufes eine volle Nacht widmend, konnte ich nicht müde werden, den Eintritt der bisweilen in auffallender Nähe aneinandergerückten Explosionen mit stets erneuerter Spannung zu erwarten und die jedesmal kaum einige Secunden dauernde Erscheinung des blassen zuckenden Schimmers vollständig und klar in mir aufzunehmen. Indem ich den Standpunkt meiner Beobachtung im ganzen Umkreise des Centralkegels wechselte und denselben auch auf die grösste Höhe s. Tab. VI. (l. c.) u. Tab. III⁵⁾ des Hauptkraterandes verlegte, hatte ich den Vortheil, von oben in die Kegelöffnung hineinsehen zu können und unterschied die besprochene Lichterscheinung inmitten der dichten sich zertheilenden Dampfwolken fast noch deutlicher und bestimmter, als von dem Standpunkte auf dem Kraterplateau.

Der Lichtschimmer, der den Explosionen voranging, hatte dieselbe blasser Färbung wie früher und verrieth durch kei-

Jahre 1845 (Journ. f. pr. Chem. Bd. 34 p. 441) dass von der Masse einer schwarzen, vom Vesuv ausgeworfenen Bombe 90,72% in Salzsäure löslich waren. Dagegen fand Dufrénoy (*Mém. pour servir a une descript. géol. de la France, Tom. IV pag. 368*) in dunkelgrüner poröser Lava des Vesuv mit kleinen grünen Augiten vom Jahre 1834 78,20% in Säure löslicher Bestandtheile; in der Lava von Granatello am Fusse des Vesuvs dagegen nur 50%. Mit der beinahe vollständigen Auflöslichkeit gewisser Vesuvlaven in Säuren steht ihr geringer Kieselerdegehalt von 47 bis 49% und der bedeutende Alkaligehalt von 11 bis 12% mit 8,5% Natron in auffallender Beziehung. In dem Capitel über die Vesuvlaven habe ich in der citirten Abhandlung hinsichtlich des Natron zuerst die Vermuthung ausgedrückt, dass dieses Alkali zum Theil wohl durch den vulkanischen Process, und zwar durch Zerlegung des Chlornatrium in die Lava geführt werden könne, dessen Anwesenheit sich in den Sublimationen in so bedeutender Menge verräth. Das Ueberwiegen der freien Chlorwasserstoffsäure in den Dämpfen der Vesuvlaven träte hier somit, in Folge der Zerlegung des Chlornatrium durch die Kieselsäure des ursprünglichen geschmolzenen Grundgesteins, als ein Corollarphänomen ganz natürlich in den Kreis jener Vorstellung.

Eine Unterstützung könnte diese Ansicht in dem Wesen der trockenen Fumarolen finden, auf welche Hr. Charles Deville in seinen vortrefflichen analytischen Arbeiten über den Chemismus der thätigen Vulkane in Italien, insbesondere aber der Gase zuerst aufmerksam gemacht hat, die der Vesuvkrater in den verschiedenen Phasen seiner eruptiven Thätigkeit in gesetzmässiger Aufeinanderfolge entwickelt. (*Mémoire sur la nature et la distribution des fumérolles dans l'éruption du Vésuve 1855.*)

In dem genannten Mémoire p. 7 zeigt Hr. Deville, dass die Lava des Vesuv von 1855 in einem und demselben Strome sehr verschiedene Zusammensetzung haben kann, und dass 1,4 bis 2,2% phosphorsaurer Kalk in ihre Mischung eingehen.

5) und f. die Eruption des Vesuvs in ihren Phänomenen von 1855 von J. F. Schmidt Tab. III.

nerlei Farbenzutritt irgend einer Art weder die Anwesenheit von brennendem Schwefel, noch die Mitwirkung Flammen färbender metallischer Elemente. Diesen Wahrnehmungen entsprechend, bestanden die weissen und festen Sublimationen, welche in Menge und sehr häufig das Innere der Spalten der flachen und glühenden Lavadecke bekleideten, unter welcher auf dem Kraterplateau die angedeuteten Lavaströme abflossen, fast nur aus Kochsalz ohne Beimengung von metallischen Salzen. Der von Palmieri bemerkte Schwefel, der sich an manchen Spalten aber sonderbarer Weise immer nur am Rande der auf dem Kraterplateau ausgebreiteten Lavamassen zeigte, hatte seinen Ursprung entschieden nicht aus diesen, sondern aus den Schwefelausscheidungen genommen, welche dem Zuvorerwähnten gemäss in den durch Epigenie veränderten älteren Kratermassen erst allmählich entstanden waren. Im längeren Contact mit dem flüssigen Gestein war dieser Schwefel so eben erst einer neuen Sublimation unterlegen.

Noch vor meiner Abreise aus Neapel hatte ich Gelegenheit, mit einem eben so aufmerksamen als genauen Beobachter, welchen der Vesuv in neuerer Zeit in der Person des Hrn. Guiscardi in Neapel gewonnen hat, über die im Vorhergehenden berührten Wahrnehmungen umständlich zu reden und ihn zur Theilnahme an dem ferneren prüfenden Verfolg derselben zu veranlassen. Noch im September und October hat Hr. Guiscardi über das fortgedauerte Phänomen des brennenden Gases mehrfach an die Deutsche Geologische Gesellschaft nach Berlin berichtet, und wird in derartigen Mittheilungen den Zustand des Vesuvkraters überhaupt in dem Journale der genannten Gesellschaft auch ferner periodisch besprechen.

Ueber die Zunahme, welche das Volum des Vesuvkegels seit 19 Jahren erfahren hat.

Seitdem ich im Jahre 1834 den Gipfel des Vesuvkraters cartographisch aufgenommen habe, und derselbe im Herbste des Jahres 1838 zum letzten Male der Gegenstand meiner Beobachtungen gewesen war, hat der Gipfel des Berges bedeutende Veränderungen erlitten, die einen wesentlichen Einfluss auf seine Höhe ausgeübt und die Physiognomie desselben in sehr frappanter Weise umgestaltet haben. Ein Vergleich der hypsometrischen Messungen seit jener Zeit bis zur Gegenwart zeigt die bedeutende Höhenzunahme des Berges, aber directer wird die Art und der Umfang der Statt gehabten Veränderung mit Hülfe unter sich comparabler Bilder erkannt, wie sie in dem beistehenden Holzschnitte auf folgende Art erhalten worden sind.

Vor meiner Abreise aus Neapel im Jahre 1838 hatte ich die Contour des Vesuv mit allen seinen Theilen von dem Balkon meiner Wohnung in Sta Lucia auf Grundlage scharfer Winkelmessungen mittelst des Sextanten in horizontaler und vertikaler Richtung aufgenommen. Eine Photographie, welche den Vesuv im Juli 1857 von einem Höhenpunkte des Largo di Cas-

tello in scharfer Weise fixirt, projicirt die Contouren der Somma- und Vesuvgruppe nahe übereinstimmend wie von Sta Lucia. Diese Contouren sind es, welche dem Holzschnitt zu Grunde liegen. Die Umrisse des Bildes, welches ich im Jahre 1838 durch Auftragung genau gemessener Winkel erhielt, sind mit den durch Photographie hervorgebrachten bis auf den Vesuvgipfel völlig congruent, der hier nur eine niedrigere Lage erhält. Der liniirte Raum zwischen den beiden Gipfelinien von 1838 und 1857 giebt somit einen deutlichen Ausdruck von der relativen Zunahme des Volums des Vesuvkegels innerhalb 19 Jahren.

Bevor eine nähere Angabe der verschiedenen Höhenmessungen der Hauptpunkte der beiden Gipfel den wahren Werth dieser Zunahme zu bestimmen versucht, wird ein kurzer Rückblick auf die Hauptereignisse nicht unzumässig sein, unter deren Einflüsse jene Veränderungen in dem angedeuteten Zeitraume vor sich gegangen sind.

In der ganzen Zeit von 19 Jahren hat die Verbindung zwischen dem vulkanischen Heerde und der Atmosphäre, welche der Krater des Vesuv vermittelt, nur sehr geringe Unterbrechung erlitten.

Im Anfange des Jahres 1839 trat die Eruption ein, für deren Herannahen die Erscheinungen sprachen, von denen ich noch im Herbste 1838 Zeuge war. Seit der heftigen Eruption des Jahres 1822 war keine stärkere und merkwürdigere dagewesen. Das ganze Land zwischen Bosco und Castellamare wurde am 3. Januar 1839 in wenigen Stunden mit einer $\frac{1}{2}$ bis 1 Palm hohen Lapillschicht bedeckt, welche überall die Pflanzendecke zerstörte; der Ausfluss der Lava erfolgte zu derselben Zeit. Die Eruption erlosch am 5. Januar und endete mit dem Einsturz des Kraters. In dem ganzen Zeitraume von 1840 bis 1850 fanden unausgesetzte periodische, mehr oder minder starke Reactionen Statt, unter deren constantem Einflusse der Boden des Kraters allmählich in die Höhe stieg und die absolute Erhebung des neuen Kraterplateau sich bedeutend gegen früher steigerte. Ein neuer Eruptionskegel bildete sich auf dem letzteren und überragte im Jahre 1847 die Punta del Palo, den höchsten unversehrt gebliebenen Punkt des alten Kraterrandes, bereits um 37 Meter. Das ganze Spiel der Erscheinungen von kleinen Reihenvulkanen auf Spalten, welches die Tafeln I und IV meiner *Vues illustratives* von 1834 zeigen, fand am Fusse dieses Eruptionskegels seine Wiederholung.

Am 23. Januar 1850 stürzte in Folge heftiger Explosionen im Krater der Gipfel des inneren Kegels ein. Die Fortdauer kleiner Eruptionen führte nun zu der zweiten grossen Ausbruchs-Catastrophe, seit 1838, welche vom 4. Februar bis zum 10. Februar 1850 dauerte. Ein neuer Eruptionskrater erhob sich mit einer hohen Spitze an der Südwestseite des Kraters; dagegen stürzte nordöstlich von der Punta del Palo ein Theil der Aussenwand des Vesuvkegels in sich zusammen; ein weiter Riss bildete sich, durch welchen gewaltige Lavaströme ihren Abfluss nahmen, die im Ganzen gegen 9000 Meter zurücklegten.

In Folge dieses Ausbruchs erhielt der obere Theil des Vesuv eine ganz neue Gestaltung. Im Allgemeinen hatte er an Höhe zugenommen, denn die als Punta di Pompeji im Holzschnitt bezeichnete Spitze, die eine einzige continuirliche Masse mit dem Vesuvkegel bildete, übertraf nach einer geodätischen Messung des Prof. Amiata die Punta di Palo um 50 Meter.

Nach dem grossen Ausbruche von 1850 fanden binnen 5 Jahren keine Explosionen und keine Lavaergüsse nach Aussen Statt, dagegen hörten die bald stärkeren, bald schwächeren Exhalationen von Gasen nicht auf.

Im Jahre 1853 fand eine kleine Erniedrigung der Punta di Pompeji in Folge starker Erschütterung des Kegels Statt. Im December 1854 erfolgte die Bildung eines neuen Schlundes auf dem Kraterplateau und am 1. Mai 1855 begann ein Ausbruch des Vesuv, der mehrere Wochen dauerte und in Bezug auf das Volum der ergossenen Lava den gewaltigsten beizuzählen sein mag, die sich in der Geschichte der Eruptionen des Vesuv aufgeführt finden.

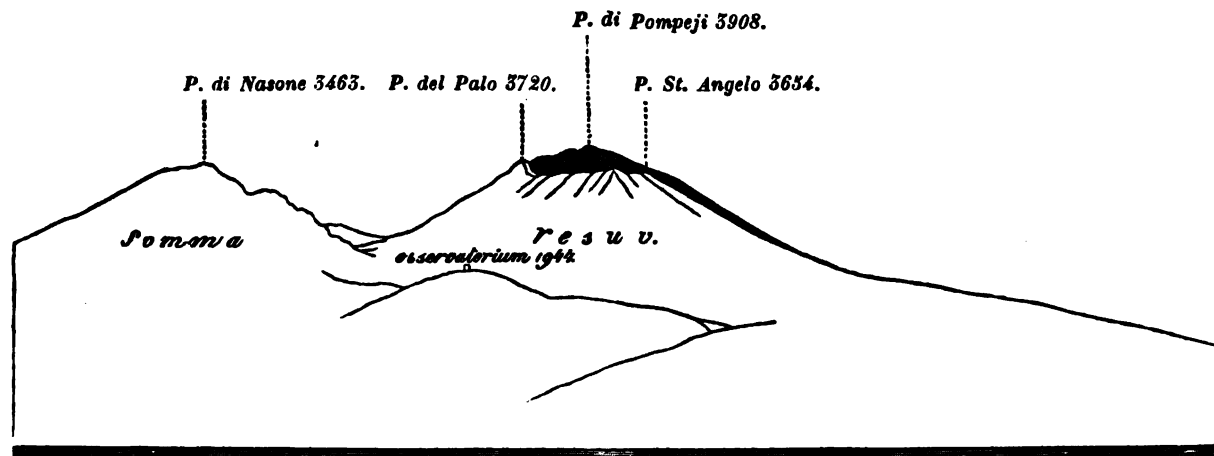
J. F. Schmidt in seiner vortrefflichen Schrift: „Eruption des Vesuv im Mai 1855 nebst Beiträge zur Topographie des Vesuv, der phlegräischen Felder etc., Olmütz 1856“ schätzt das Gesamtvolum der bei diesem Ausbruch ergossenen Lava auf $4\frac{1}{5}$ Millionen Cubik-Toisen mit einem wahrscheinlichen Fehler von 25 p. Ct. gleich $\frac{1}{2705}$ des Volums des Vesuv, gleich $\frac{1}{45}$ des Kegels über dem Atrio, gleich einem Würfel von 968 p. F. Höhe.

Im hohen Grade bemerkenswerth ist es nun, dass der Vesuv, den Voraussetzungen entgegen, zu welchen diese un-

geheueren Entleerungen berechtigen, seit der Eruption vom Mai 1855 keinen Augenblick völlig unthätig geblieben ist. Schon im December 1856 begann das Spiel der Kegelbildung und der kleinen Lavaergüsse auf dem Grunde der beiden Kratereinsenkungen, deren bereits ausführlich oben gedacht worden, auf das Neue. Schon im Frühjahr 1857 hatte die neue Lava den östlichen Rand des Kraterplateau wieder erreicht und begann, wie oben schon erwähnt, im Mai gegen Ottajano hinabzufließen. Seit meiner Anwesenheit in Neapel im Juli dieses Jahres ist der Zustand eruptiver Spannung am Vesuv in fortdauernder Zunahme geblieben und alle Anzeichen der Wiederholung einer Eruption von der Intensität, wie die von 1855, sind vorhanden.

Welche Folge für die Form und Beschaffenheit des oberen Vesuvgipfels diese dem Anschein nach nahe bevorstehende Eruption haben; ob der seit 1835 um 250 Fuss erhöhte Gipfel noch mehr zunehmen und der Vesuvkegel somit eine seit seinem Bestehen noch niemals erreichte Höhe gewinnen wird, oder ob durch einen vielleicht sehr bedeutenden Einsturz der immer mehr und mehr durch Schmelzung angegriffenen Wände des alten Kegelschachtes eine bedeutende Erniedrigung des Berges eintreten wird, sind Fragen, deren Beantwortung die nächste Zukunft bringen wird.

Für ein demnächstiges Maass dieser Veränderungen und ein vergleichendes Zurückführen auf frühere Zustände kann der Holzschnitt einigen Werth besitzen, zu dessen Höhenangaben ich hier noch einige erläuternde Bemerkungen folgen lasse.



Die Punta di Pompeji.

Der grössten Höhe, welche der Vesuv überhaupt seit dem Vorhandensein Zuversicht verdienender Messungen erreicht hat, entsprach die höchste Spitze am östlichen Rande, von Lord Minto 1822 barometrisch gemessen und zu 3902 p. F. bestimmt⁶⁾. Diese Spitze fiel im October desselben Jahres

in Folge des grossen Ausbruchs zusammen. Nahe derselben Stelle, welche ziemlich genau mit dem Theile des alten Kraterwalles zusammentrifft, den ich auf meiner Karte des Vesuvkraterplateau von 1834⁷⁾ Punta di Mauro genannt habe, bildete die Eruption des Febr. 1850 einen neuen und hohen

Abhandl. der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1822 — 1823. Anhang. pag. 12.

7) *Vues illustratives Pl. I.*

6) v. Humboldt's Barometermessungen am Vesuv von Oltmann's

Schuttkegel aus, dessen höchste Spitze nach der trigonometrischen Messung von Amiante am 7. März 1850 zu 3974 p. F. durch eine gleiche von Schiavoni, im Jan. 1855 aber zu 3959 F. Meereshöhe bestimmt wurde. J. F. Schmidt beobachtete im April und Mai auf dieser von ihm Punta di Pompeji genannten Höhe 3 mal das Barometer und hält die Höhe von 651,4 Toisen = 3908 Fuss, die er aus diesen Beobachtungen berechnet⁸⁾, für sehr sicher. In der Punta di Pompeji hatte der Kraterwall des Vesuvkegels somit 1855 genau dieselbe Höhe wieder erhalten, die er 33 Jahre früher einbüsste.

Die Punta del Palo.

Im Jahre 1816 so genannt nach einem Pfahle, den Visconti Behufs einer Triangulation auf der Nordseite des Wallrandes des Gipfelkraters errichten liess, bezeichnet den einzigen Theil des alten Kraterandes, der die gewaltigen Eruptionen überdauert hat, welche im Laufe von 82 Jahren den Vesuvkrater heimgesucht haben und der noch bis zu diesem Augenblicke besteht. Schon im Jahre 1773 bestimmte Sausure diese Höhe barometrisch und fand sie übereinstimmend mit dem Südostrande 609 Toisen oder 3654 F.

v. Humboldt, L. v. Buch und Gay-Lussac fanden im Jahre 1805 die Höhe der Punta del Palo barometrisch 3618⁹⁾. Visconti's trigonometrische Bestimmung stellte dieselbe 1816 zu 622 Toisen = 3732 F. fest. Die Messungen, welche Lord Minto 1822 anstellte und mehrfach wiederholte, geben der Punta del Palo vor der grossen Eruption von 1822 3726 F. absolute Höhe, welche A. v. Humboldt's Barometer-Beobachtungen nach dem grossen Ausbruche vom 25. Nov. auf 629 Toisen = 3774 Fuss bringen. Oltmanns giebt in seiner bereits citirten Abhandlung als wahrscheinlichstes Endresultat der vergleichenden Berechnung sämtlicher bis 1822 angestellter Messungen der Punta del Palo die Höhe von 625 Toisen = 3750 F. absolute Höhe.

Von 1822 bis 1855 wird die absolute Höhe der Punta del Palo von verschiedenen Beobachtern durch trigonometrische und barometrische Messungen wie folgt angegeben.

Durch *B.* sind Barometer-Bestimmungen, durch *Tr.* trigonometrische Operationen bezeichnet.

1. Poulett Scrope. . 1822 den 28. Dec. 3623 *B.*
2. Nobili u. Covelli 1827 3612 .
3. Neap. Generalst. . . 1828 3712 *Tr.*
4. Babbage 1828 3639 *B.*
5. Galanti 1829 3602 .
6. Fr. Hofmann. . . . 1830 3640 .
7. Scacchi. 1841 3669 .
8. Schafhäutl. 1844 3640 .
9. Uffi Top: zu Neapel 1845 3703 *Tr.*

8) Die Eruption des Vesuv im Mai 1855 von J. F. Schmidt. Olmütz 1856.

9) v. Humboldt's Ansichten der Natur Bd. II pag. 291.

10. Amante. 1850 3700 *Tr.*

11. J. F. Schmidt im Frühling 1855 Apr.

16. bis Mai 29. nach 6 Beobachtungen¹⁰⁾ 3744 *B.*

Mit Rücksicht auf die Wahrscheinlichkeit, dass der Höhenpunkt, um dessen Bestimmung es sich hier handelt, in Folge periodischer Reaktionen der unterirdischen Kräfte selbst Variationen unterliegt, nöthigt doch der Mangel an genügender Einsicht in die Art und Weise, wie die angegebenen Zahlen erhalten worden sind, den Versuch aufzugeben, die obigen Resultate der angedeuteten Vorstellung gemäss benutzen zu wollen. Befriedigend erscheinen durch ihre Uebereinstimmung die drei trigonometrischen Messungen der Nummern 3, 9, 10, deren arithmetisches Mittel 3705 F. giebt.

Unter sämtlichen Barometer-Beobachtungen seit 1822 dagegen haben allein die der No. 11 einen gediegenen und bleibenden Werth, weil ihr Urheber die Gewähr ihrer Sicherheit durch umständliche und kritische Darlegung seines Verfahrens selbst gegeben hat¹¹⁾.

Indem Schmidt für eine untere Station, die Plattform vor der Eremitage, dieselbe Seehöhe von 305,3 Toisen annimmt, welche die trigonometrischen Bestimmungen ihr geben, erhält er als wahrscheinlichstes Endresultat aus seinen sechs Beobachtungen die Höhe von 620 Toisen = 3720 F. für die Punta del Palo. Bestätigt wird diese Zahl durch direkte Bestimmungen der Höhendifferenz zwischen der Punta del Palo und der Plattform vor der Eremitage. Das arithmetische Mittel aus sieben Messungen von 1805 bis 1855 durch v. Humboldt, Visconti, Minto, Generalstab, Fr. Hoffman und J. F. Schmidt ausgeführt, giebt einen seit 50 Jahren unverändert gebliebenen Höhenunterschied zwischen beiden Punkten von 314,0 Toisen und demzufolge mit Rücksicht der Meereshöhe der Eremitagen-Plattform von 305,3 Toisen die Höhe der Punta del Palo gleichfalls zu 619,2 Toisen = 3715 Fuss. Dieser Werth von 3715 stimmt aber ebenso befriedigend mit demjenigen der No. 3 von 1816 überein, welchen die Generalstabskarte angiebt, wie mit den Werthen der Barometerbeobachtungen von 1805, welche v. Humboldt, v. Buch und Gay-Lussac anstellten; auch nähert er sich bis auf 12 Fuss dem Resultate der trigonometrischen Operation von Visconti 1816.

Die merkwürdige Thatsache einer, ein halbes Jahrhundert so gut als stabil gebliebenen Stelle am Nordrande des Vesuvkraters, im Gegensatze zu den bedeutenden periodischen Veränderungen des Südrandes durch Aufschüttung und Einsturz, bestätigt die von A. v. Humboldt zuerst gemachte Bemerkung¹²⁾, dass die Ränder der Krater thätiger Vulkane ein bei Weitem beständigeres Phänomen sind, als man bisher nach flüchtig angestellten Beobachtungen geglaubt hat. Am

10) Das Plateau des Eremiten zu 308,9 Toisen angenommen. J. F. Schmidt l. c. p. 105 und Neue Höhenbestimmungen am Vesuv etc. Olmütz 1856.

11) J. F. Schmidt, Neue Höhenbestimmungen etc.

12) v. Humboldt l. c. Bd. II. pag. 269.

Vesuv tritt die Stabilität des nördlichen Kraterandes in einen unverkennbaren Zusammenhang mit dem ebenfalls von A. v. Humboldt schon hervorgehobenen, seit 1822 bestätigten Umstande, dass es die Südseite des Kegels ist, gegen welche die eruptive Thätigkeit des Vulkans, das Feuer gleichsam vorzugsweise wirkt.

Das fernste Alterthum kennt und beschreibt die niemals ruhenden Reactionen des vulkanischen Heerdes im Krater von Stromboli, wie sie die Gegenwart zeigt, aber keine Nachricht oder Thatsache sprechen dafür, dass der Krater dieses Vulkans, auf dessen Boden ich im Juli des Jahres 1836 die ersten Untersuchungen angestellt habe, jemals eine wesentliche Veränderung seiner Form erlitten hätte. In den bedeutenden, fast niemals fehlenden Sublimationen des Chlornatrium während der Lavaeruptionen am Vesuv hat die Vorstellung von der Nothwendigkeit eines Zusammenhanges zwischen der vulkanischen Action und dem Meerwasser eine ihrer stärksten Stützen gesucht und gefunden. Das mitten im Meere gelegene Stromboli widerlegt die Ausschliesslichkeit dieser Vorstellung, denn keine Spur von Chlornatrium findet sich in den salinischen Absätzen der Dämpfe dieses Vulkans.

Die Punta St. Angelo.

Im Jahre 1834 fand ich diesen Namen für eine der Südseite des Kraterandes angehörige Stelle im Gebrauch, die sich im Mittel 4 bis 5 Toisen über das damalige Kraterplateau erhob. Diese auf meiner Karte ¹³⁾ angegebene Stelle bezeichnete meiner Barometermessung zufolge die Meereshöhe des südlichen Kraterandes von 1834 zu 577 Toisen. Das Maass für die Veränderlichkeit dieser Höhe in dem Zeitraume von 61 Jahren ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung der von 1794 bis 1855 vorhandenen Messungen dieses Südrandes ¹⁴⁾.

1. Nach der Eruption im Juni 1794 absol. Höhe 543 Tois. B.	
2. A. v. Humboldt. 1805 534 . . .	
3. A. v. Humboldt. 1822 546 . . .	
4. Poulett Scrope 1822 530 . . .	
5. Abich. 1834 577 . . .	
6. J. F. Schmidt. 1855 609 . . .	

Nach dem arithmetischen Mittel der Messungen 1, 2 und 3 von 540,6 Toisen findet sich innerhalb des Zeitraumes von 33 Jahren eine Zunahme der Höhe von 68,4 Toisen = 410 F.

Der Holzschnitt zeigt deutlich, wie diese Höhenzunahme in Folge von Lava-, Schlacken- und Lapilli-Anhäufung das gesammte Kraterplateau betroffen hat und wie die Haupterhöhung des wandelbaren Südrandes jetzt bei weitem mehr nach der Ostseite des Kegels hingerückt ist.

Punta di Nasone

bezeichnet den höchsten Gipfel des Somma-Gebirges, welches

¹³⁾ *Vues illustratives Tab. I.*

¹⁴⁾ J. F. Schmidt, die Eruption des Vesuv pag. 116.

in Form eines halbkreisförmigen Kraterwalles mit senkrecht nach innen abstürzenden Wänden wie bekannt dem Vesuvkegel gegen Norden und Osten vorliegt.

Mit kritischer Bezugnahme auf die relativen Werthe der barometrischen und trigonometrischen Messungen, welche von 1794 an von diesem Höhenpunkte vorliegen, findet J. F. Schmidt unter Mitberücksichtigung seiner eigenen Beobachtungen im Jahre 1855 als das wahrscheinlichste Endresultat 577,22 T. = 3463 F. als Ausdruck der Meereshöhe für die Punta di Nasone.

Observatorium.

Dieses imposante Gebäude von solider und wohlgefälliger Architektur, für wissenschaftliche, vorzugsweise den Vesuv betreffende Untersuchungen bestimmt, wurde auf Befehl des jetzt regierenden Königs von Neapel im Jahre 1843 in halber Höhe der westlichen Abdachung des Vesuvgebirges, auf dem Monte di Cantaroui oberhalb der Eremitage errichtet.

Da eine möglichst genaue Bestimmung der Meereshöhe dieses Observatoriums sehr wünschenswerth ist, um alle zukünftigen Höhenmessungen des Vesuvgebirges auf diesen nahegelegenen und bleibenden Punkt beziehen zu können, so hat J. F. Schmidt den Mangel derselben durch Barometerbeobachtungen im April und Mai 1855 ersetzt. Nach diesen Beobachtungen hat die Hausflur des Gebäudes 320,3 Toisen, der Ort des Gefässes des stationairen Barometers in der achteckigen Halle aber 323,9 Toisen = 1943,4 F. Meereshöhe.

NOTES.

13. NEUE METHODE ZUR BESTIMMUNG DER CORRECTIONEN DER PASSAGEN WEGEN UNREGELMÄSSIGKEIT DER ZAPFEN; VON TH. CLAUSEN. (Lu le 4 décembre 1857.)

Unter den Verbesserungen der Beobachtungskunst, die in neuerer Zeit angewandt sind, ist wohl eine der wichtigsten: die Berücksichtigung der Unregelmässigkeiten der Zapfen des Passageinstruments. In der kurzen Zeit, seit man die Correctionen dieser Ungleichheiten anzubringen begonnen, sind schon drei verschiedene Methoden zur Bestimmung derselben erdacht und in Ausführung gebracht. Ich füge eine vierte hinzu, die den Vortheil hat, dass man die Correctionen in den verschiedenen Lagen des Instruments unmittelbar beobachten kann, und die insbesondere bei kleinen Instrumenten eine sehr leichte Anwendung findet.

Man denke sich das Passageinstrument zugleich mit seinen Lagern um eine horizontale von Süden nach Norden gerichtete Linie um einen rechten Winkel gedreht, so dass die Axe lothrecht steht, und die Lager in dieser Stellung befestigt.

Wird nun ein Niveau senkrecht auf der Axe und parallel mit dem Fernrohre befestigt, und hierauf das Fernrohr um die Axe gedreht, die in die Lager schwach eingedrückt wird, so zeigt das Niveau, wie man sich leicht vorstellen kann, in den verschiedenen Lagen die Abweichung des Fernrohrs von einem grössten Kreise an. Bei Axen von einiger Schwere muss sie durch ein Gegengewicht schwebend gehalten werden. Oder man kann die leichte Verschiebbarkeit derselben durch folgende Vorrichtung herstellen. Es liegen auf einer

horizontalen Ebene zwei dünne Cylinder von gleichem Durchmesser parallel, auf diesen wieder eine andere Platte mit parallelen Flächen, und hierauf zwei den vorigen ähnliche parallele Cylinder in einer auf der der vorigen senkrechten Richtung; auf diesen liegt nun die Platte, auf der das untere Ende der Axe steht, und die um das Gleiten zu verhindern eine Vertiefung hat. Bei dieser Einrichtung hat die Axe eine freie Bewegung nach allen Richtungen, und werden also die Biegungen derselben möglichst vermieden.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 25 SEPTEMBRE (7 OCTOBRE) 1857.

M. Brandt communique à la Classe que M. Armstrong, Chef de l'arrondissement des Douanes en Sibérie, a fait parvenir à l'Académie, par l'entremise de la Direction des Mines et usines de l'Altai, un beau crâne d'Argali. Le Secrétaire perpétuel ad intérim exprimera à M. Armstrong les remerciements de l'Académie.

M. Jacobi présente à la Classe quelques appareils qu'il a fait construire, il y a à peu près deux ans, dans le but d'avoir à sa disposition un nombre de fils de différentes longueurs, dont la résistance serait mesurée d'avance et auxquels le Voltagomètre à mercure servirait pour ainsi dire de Vernier. Un de ces appareils consiste en une boîte qui contient 44 bobines dont 11 sont enveloppées de 4 pouces, 11 de 40, 11 de 400 et 11 de 4000 pouces d'un fil d'argent recouvert de soie de 0,007 (0^{mm},18) d'épaisseur. La construction de cet appareil a été faite avec beaucoup de soin. Pour devenir véritablement utile, cet appareil exige toutefois encore un travail très étendu et très difficile, et qui consiste à mesurer les véritables résistances de ces fils avec toute la précision dont, comme M. Jacobi l'a montré, de pareilles mesures sont susceptibles et à les rapporter à l'étalon normal, conservé au Cabinet de physique et dont des copies se trouvent actuellement déjà dans les mains de plusieurs savants physiiciens d'Allemagne, qui l'ont adopté comme unité de mesure dans leurs recherches. M. Jacobi, ne pouvant faire ces mesures seul et sans aide, prie la Classe de consentir à ce qu'il tâche de trouver quelque jeune physicien, auquel il pourrait confier ce travail qui ferait suite au mémoire qu'il a lu dans la Séance du 21 mars 1849. En même temps il serait de toute urgence d'examiner si les résistances des fils dont il a donné les mesures dans le dit mémoire n'ont pas changé depuis l'année 1848 où elles ont été faites. En répétant actuellement ces mesures avec les mêmes instruments et le même degré de précision, on pourra se convaincre, si le fréquent usage de cet assemblage de fils n'en a pas altéré la conductibilité — question sur laquelle les physiiciens sont loin d'avoir arrêté leur opinion. Les deux autres appareils, quoique de moindre importance, présentent dans leur construction plusieurs particularités qui les rendent propres à être utilisés dans les recherches galvanométriques.

Le Secrétaire perpétuel ad intérim donne lecture d'une lettre de M. Abich, datée de Bonn le 25 septembre, nouveau style, 1857, annonçant qu'il ne pourrait effectuer son retour à St.-Petersbourg avant la mi-octobre, étant retenu, par des occupations, que nécessite la publication de ses travaux sur la Géologie du Caucase, et étant obligé d'aller dans ce but de Bonn à Paris et à Londres. Reçu pour avis.

Reçu de la part du Département de l'Instruction publique (en date du 23 septembre) des échantillons d'insectes qui se sont manifestés dans le district de Lenkoran (gouvernement de Schemakha) et y ont ravagé les plantes potagères. Ils ont été remis à M. Ménétriés qui voudra bien les déterminer et indiquer les mesures les plus efficaces pour leur destruction.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

M. Abich a été nommé Membre Correspondant de la Société Géographique de Vienne.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. Tome III. 2de livraison. pag. 119 — 234.

Contenu: pag.

G. v. HELMHOLTZ. Ueber die Bohrarbeiten auf Steinkohle bei Moskau und Sserpuchow.....	119
A. ENGELHARDT. Ueber den Zusammenhang der Aldehyde mit den zweiatomigen Alkoholen.....	124
LAPCHINE. Additions à la note sur la direction des vents à Khar-kov, et description d'un nouvel anémographe. (Avec une planche).....	136
H. JACOBI. Sur la nécessité d'exprimer la force des courants électriques et la résistance des circuits en unités unanimement et généralement adoptées.....	139
A. ENGELHARDT. Ueber die Metalloxyde.....	172
J. FRITZSCH. Ueber die Bildung von Glauberit auf nassem Wege und über ein zweites Doppelsalz aus schwefelsaurem Natron und schwefelsaurem Kalke.....	181
OUCHAKOFF. Analyse du Pélicanite.....	188
RAMAN. Lettre à M. Lenz.....	191
J. FRITZSCH. Ueber Verbindungen von Kohlenwasserstoffen mit Pikrinsäure.....	202
— Ueber die Produkte der Einwirkung der Salpetersäure auf die Phensäure.....	213

Prix: 50 Cop. arg. — 17 Ngr.

Émis le 25 janvier 1858.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 14. Quelques faits pouvant servir à éclaircir la question de la Parthénogénésie des Plantes. RUPRECHT. 15. Sur un théorème de Brianchon. MENTION. 16. Sur quelques dérivés de la Naphtalidine. ZININE. 17. Sur l'Euklase de Russie. KONCHAROF. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

14. EIN BEITRAG ZUR FRAGE ÜBER DIE PARTHENOGENESIS BEI PFLANZEN. MITGETHEILT VON F. J. RUPRECHT. (Lu le 4 décembre 1857).

Als ein öfter und in erster Reihe aufgestelltes Beispiel für Parthenogenesis ist *Coelebogyne*^{*)} *ilicifolia* Sm. gewissermassen berühmt geworden. Alle in Europäischen Gärten vorhandenen Exemplare sind ursprünglich aus Samen erzogen, welche im *Kew garden*, London, von 3 weiblichen Exemplaren geerntet wurden. Seit dem J. 1839, als dieser Fall zuerst von J. Smith öffentlich besprochen wurde, war bis jetzt die Möglichkeit einer stattgefundenen Foecundation nicht zu erweisen. *Coelebogyne* ist streng diöcisch, die anerkanntesten Auctoritäten haben keine Spur von Pollen-tragenden Organen an den besagten Exemplaren auffinden können und doch bildeten dieselben beinahe jährlich reife keimfähige Samen aus. Noch ganz einzig in seiner Art ist der Umstand, dass die Pollen tragende Pflanze bis jetzt bloss im getrockneten Zustande bekannt, in einigen Herbarien vorhanden ist. Die meisten Abkömmlinge der Kew-Pflanzen haben noch nicht geblüht,

^{*)} So schreibt Smith, nicht *Coelebogyne*. Gegen *coelebs* lässt sich auch *coelebs* vertheidigen; es ist nicht unumgänglich nothwendig, den Namen *Coelebogyne* für einen hybriden zu erklären; $\kappa\omicron\lambda\omicron\psi$ *carens* lecto, $\kappa\omicron\lambda\omicron\phi\omicron\varsigma$ *orbatus*, s. Forcellini I, 356. Wenn eine Aenderung erlaubt sein sollte, würde *Coelebogyne* vorzuziehen sein.

er wäre daher voreilig, behaupten zu wollen, dass nur weibliche Exemplare aus diesen Samen aufgegangen seien, man hat jedoch im vorigen Jahre im botanischen Garten zu Berlin ein solches blühend genauer beobachtet und dasselbe hat reife keimfähige Samen erzeugt, wieder ohne eine zu erweisende Foecundation. Diese in Berlin gewonnenen Samen sind aber die Veranlassung zu einem bedeutenden Angriff auf die Parthenogenesis der *Coelebogyne* geworden. Dieser Angriff erschien in zwei nicht unterzeichneten Leitartikeln der botanischen Zeitschrift *Bonplandia* V. Bd. No. 14 und 15, vom 1. und 15. August 1857, und man glaubt, ihn der Redaktion (W. Seemann oder Dr. Klotzsch) zuschreiben zu dürfen.

Der Verf. behauptet, dass sowohl Radlkofer, als Deecke, in Betreff der Entwicklung eines freien Embryo bei *Coelebogyne*, von normaler Organisation wie bei den übrigen *Euphorbiaceen*, sich getäuscht haben, da ein solcher Embryo gar nicht vorhanden ist. Die Untersuchung reifer in Berlin gewonnener Samen der *Coelebogyne* zeigte vielmehr eine Art sehr merkwürdiger Sprossenbildung, welche sehr wohl das Organ einer ungeschlechtlichen Vermehrung sein kann, eine Art Knospe, die sich durch ihren Zusammenhang und die umgekehrte Lage vor dem Embryo unterscheidet. Die Samen enthielten keine Spur des oberständigen Würzelchens und der gewöhnlichen nach unten gerichteten zwei Samenlappen; sondern inmitten einer fleischigen vom Eiweiss verschiedenen Umgebung bemerkte man einen elliptischen Körper, der aus einem Convolut von blattartigen Ansätzen bestand und mittelst eines scheibenförmigen Fusses von dichter Consistenz

mit der Chalaza fest verwachsen war. Wenn daher bei jedem bisher beobachteten Embryo (mit etwaiger Ausnahme von *Nelumbium* nach den Zeichnungen Turpin's), das freie Würzelchen beim Keimen aus der Micropyle heraustritt, so müsste bei *Coelebogyne* der Laubspross mit seiner Spitze zuerst durch die Micropyle wandern, während der fussförmige Theil, der allein mit dem Würzelchen zu vergleichen ist, durch Verlängerung zuletzt oder gar nicht aus dem Samen heraustritt.

Durch einen solchen Vorgang, wenn er sich als richtig bewähren sollte, wäre die Parthenogenese bei *Coelebogyne* widerlegt. Die Lage des Embryo und besonders des Würzelchens ist hier entscheidend. Vergeblich sucht man bei Smith und Anderen die genauere Beschreibung oder Abbildung des Samens und seines Embryo. Smith spricht bloss von vollständigen (perfect) keimfähigen Samen, aber nicht vom normal gebildeten Embryo.

Man muss aber auch bemerken, dass in dem Aufsatze der *Bonplandia* manches nicht so streng wissenschaftlich behandelt worden ist, wie jene, die nicht im Besitze reifer Samen von *Coelebogyne* sind, fordern könnten; es ist nicht bekannt, wer für die Richtigkeit der Beobachtung bürgt; nichts gesagt über die Zahl der untersuchten Samen, um daraus auf die Beständigkeit einer solchen Bildung zu schliessen, es hätte ein Holzschnitt gegeben, auch Versuche angestellt werden können, um zu zeigen, dass die jungen Keimpflanzen einer solchen Organisation entsprechen, u. a. m.

In einem Vortrage von Al. Braun über *Coelebogyne*, 23. October 1856 (Monatsbericht der k. Akademie zu Berlin, S. 435) wird zwar von der Embryobildung in einem frühen Stadium, von normal gebildeten Samen und Samenhäuten gesprochen, aber nicht vom Eiweiss, fertigen Cotyledonen und Lage des Würzelchens. Der Verfasser der Leitartikel in der *Bonplandia* hat diesen Vortrag gekannt und citirt.

Aus der letzten mir zugekommenen No. 44 der Botanischen Zeitung vom 30. October l. J., S. 772 sehe ich, dass Hr. Al. Braun den 22. Sept. in der botanischen Section der diesjährigen Versammlung der Naturforscher in Bonn, über die Keimung von *Coelebogyne* in Beziehung auf die oben aufgestellte Behauptung in der *Bonplandia* einen Vortrag hielt, und Keimpflanzen vorzeigte, welche diese Behauptung widerlegen sollen, indem sie eine höchst deutlich entwickelte Pfahlwurzel besitzen und 2 eiförmige grosse Cotyledonen, auf welche dann die gewöhnlichen Blätter von bekannter Form am Stengel folgen. Diese Mittheilung war vielleicht vollständig; ist jedoch wie sie gedruckt vorliegt, nicht streng widerlegend. Die untersten Blattschuppen der angegebenen Knospe konnten auch Cotyledonen ähnliche Formen annehmen, während die inneren Blattsätze mit der Entwicklung des Pflänzchens in die eigentliche Blattform sich umbildeten; was aber die entwickelte Pfahlwurzel betrifft, die allerdings von Gewicht ist, so weiss man nicht, ob ihre Entwicklung, was hier entscheidend ist, bis zum Anfang der Keimung verfolgt wurde; eine Widerlegung müsste auch aus dem Baue

des Samens gegeben werden, da sich gerade darauf die gegenüberstehende Behauptung gründet.

Nun wird es auch erlaubt sein zu fragen, ob in den übrigen als Belege für die Parthenogenese angeführten Fällen, wie *Cannabis*, *Mercurialis*, *Pistacia*, *Spinacia*, *Bryonia*, ein wirklicher Embryo und nicht etwa eine ihm ähnliche Knospe im keimfähigen Samen ausgebildet war. Auf einen solchen Fall hat man schwerlich gedacht; aber selbst die von mir durchgesuchten Berichte über die obigen Belege schweigen entweder ganz über den Embryo, oder sprechen nur dunkel. Bei *Mercurialis annua* erwähnt Ramisch Cotyledonen, an den Keimpflänzchen; Link sagt, dass er von 2 Exemplaren der *Mercurialis elliptica* ohne Foecundation Samen erhielt, in welchen alle Theile gehörig ausgebildet waren, der aber nie keimte (s. *Bonpl.* V., 213). Nur bei den Spätfeigen spricht Gasparini deutlicher vom Embryo, doch scheint dieser Fall noch kein zulässiges Beispiel für Parthenogenese zu sein, in Folge der Pollinidien am Ovulum, deren Bedeutung zu wenig erforscht ist. Ohne Zweifel werden bald die Ergebnisse genauer Untersuchungen solcher Samen bekannt werden, da die Entscheidung über die normale Bildung des Embryo meist keine besondere Schwierigkeiten verursacht. Aber diesen Augenblick fühlt man eine wesentliche Lücke entweder in den Beobachtungen oder wenigstens in den Berichten über dieselben, in Folge welcher alle angeführten Belege für Parthenogenese bei Pflanzen an Beweiskraft verloren haben.

Ich glaubte daher, dass es interessant sein dürfte, einen Fall mitzutheilen, in welchem unter ähnlichen räthselhaften Umständen, ohne eine zu erweisende Foecundation, reife Samen ausgebildet wurden, die einen so ausgezeichneten Bau des Embryo hatten, der zugleich so genau untersucht wurde, dass kaum mehr ein Zweifel übrig ist, dass man es hier mit einem wahren Embryo und mit keiner Knospenbildung zu thun hat. Dieser Fall ist von unserem Collegen C. A. Meyer in der Sitzung vom 10. September 1852 mitgetheilt und mit *Coelebogyne* verglichen, aber aus später zu erwähnenden Gründen nicht veröffentlicht worden; es schien mir jetzt zweckmässig zu sein, ihn der Oeffentlichkeit nicht zu entziehen. Das hierüber vorhandene Manuscript, welches den Tittel führt: „Einige Bemerkungen über die Gattung *Sorocea* St. Hil. und die Untergattung *Botryurus*“, enthält als Einleitung folgende Bemerkungen, die hier unverändert wieder gegeben werden.

„Schon seit mehreren Jahren blüht jährlich in den Treibhäusern des k. botanischen Gartens ein kleines brasilianisches Bäumchen, mit langen Blumentrauben, dessen kleine Blumen allerdings eine nahe Verwandtschaft mit *Trophis*, zugleich aber auch nicht unbedeutende Verschiedenheiten zeigten; da uns aber die Kenntniss der Frucht abging, so war es unmöglich die Pflanze genauer zu bestimmen. In diesem Jahre wurde mir aus den Treibhäusern ein Zweig mit reifen Früchten gebracht, in welchem ich sogleich ein fruchttragendes Exemplar jenes brasilianischen Bäumchens erkannte. Höchst überraschend waren mir die Verhältnisse, unter denen diese

Früchte gereift waren. Die Pflanze, welche den Gegenstand dieser Abhandlung macht, ist streng zweihäusig und es kommen auf den verschiedenen Bäumchen blos nur männliche oder nur weibliche Blumen vor. Die männlichen Blumen zeigen niemals auch nur das geringste Rudiment eines Fruchtknotens, so wie in den weiblichen Blumen keine Spur eines Staubfadens vorkommt, was um so leichter zu constatiren ist, da die weiblichen Blumen auch nach dem Verblühen mit allen ihren Theilen stehen bleiben und auch noch in der Fruchtbäre vollkommen untersucht werden konnten. Ich habe die lebende Pflanze, so wie zahlreiche trockene Exemplare mehrerer Arten dieser Gattung auf das Sorgfältigste untersucht und dieses Factum immer bestätigt gefunden. Jenes Bäumchen aber, welches die vollkommen ausgebildeten Früchte gereift hatte, stand seit mehr als einem Jahre in einem Treibhause, weit entfernt von den männlichen Exemplaren, so dass es mir nicht recht begreiflich ist, wie hier eine Befruchtung hat statt finden können. Spätern sorgfältigen Beobachtungen muss es überlassen bleiben, diese scheinbare Anomalie aufzuklären.

•Eine genaue Untersuchung der Frucht zeigte einen sehr merkwürdigen inneren Bau des Saamens, der zwar im Gewächsreiche nicht ganz einzeln dasteht, aber doch nur sehr selten beobachtet worden ist. Es ist die grosse Verschiedenheit der beiden Saamenlappen, sowohl in Hinsicht der Gestalt, als der Grösse, denn während der eine Saamenlappen die ganze Fruchthöhle ausfüllt, dick, fleischig, eiförmig und auf der einen (innern) Seite mit einer tiefen Spalte versehen ist, ist der andere Saamenlappen auf ein ganz kleines, fast linienförmiges Blättchen reducirt, welches mit dem Würzelchen auf den grössern Saamenlappen zurückgekrümmt ist und in der Spalte dieses letztern verborgen liegt, überdeckt von dem Würzelchen, welches jene Spalte schliesst und wieder von den freien obern Rändern des grossen Saamenlappens halb eingehüllt ist.

Dieses Memoire war wohl durch diesen mitgetheilten Umstand veranlasst worden, der Zweck desselben war jedoch ein ganz anderer, nämlich eine Monographie der damals beinahe unbekannten Gattung *Sorocea*, die von St. Hilaire mit einem freien Ovarium beschrieben wurde, während alle hier zu Gebote stehenden Arten kein solches, sondern unterständige Fruchtknoten zeigten, ausserdem noch andere Unterschiede, welche die Aufstellung einer Untergattung oder vielleicht sogar einer eigenen Gattung rechtfertigen konnten. Zufällig arbeiteten in derselben Zeit Gaudichaud in Paris und Miquel in Amsterdam, beide ebenfalls unabhängig von einander, über diese Gattung und bevor Meyer's Abhandlung zum Drucke kam, erschien bereits (ohne Angabe des Jahres) die Lieferung der Voyage de la Bonite, in welcher Gaudichaud auf Tab. 71 — 74 fünf neue Arten der Gattung *Sorocea* mit Analysen meisterhaft darstellte, ohne jedoch den Text dazu zu liefern. Bald (1853) erschien auch der XII. Theil der Flora Brasiliensis von Martius, in welcher von Miquel 4 andere neue *Sorocea*-Arten S. 111 beschrieben und 2 derselben auf Tab.

34 abgebildet wurden; erst in den Nachträgen erwähnt Miquel die Tafeln und Arten bei Gaudichaud. Durch diese Publicationen war der eigentliche Zweck der Arbeit Meyer's vereitelt; die Veranlassung derselben konnte aber damals auf weniger Glaubwürdigkeit rechnen, da die Lehre von der Entstehung des Embryo aus dem Ende des Pollenschlauches nicht vollständig widerlegt war.

Eine Vergleichung mit den Beschreibungen und Abbildungen bei Gaudichaud und Miquel zeigt, dass bei den in Brasilien gesammelten *Sorocea*-Arten der Embryo vollkommen so beschaffen ist, wie er von dem erwähnten Garten-Exemplare bei Meyer beschrieben wird. Gewiss kann hier von keiner solchen Knospe die Rede sein, wie man bei *Coelebo-gyne* will beobachtet haben. Die Untersuchung der im k. bot. Garten gewonnenen Samen musste sorgfältig sein, denn davon hing die Bestimmung der Gattung und Familie ab, in welcher der Bau des Samens eine wesentliche Rolle spielt; die Pflanze war ohne Namen oder als *Trophis spec.* bezeichnet. Es war überdiess die Gattung *Sorocea* sehr unvollkommen bekannt und die Angaben von St. Hilaire und Trecul stimmten mit einander nicht überein; es waren die Abbildungen des Embryo bei Gaudichaud und Miquel damals hier noch unbekannt; Meyer konnte nur die einzige Figur bei Trecul citiren.

Ob Versuche in Bezug auf die Keimfähigkeit dieser Samen angestellt wurden, ist mir nicht bekannt. Doch scheint es nach einem Ausdrücke im Ms. Meyer's bei Gelegenheit der Beschreibung dieser im k. bot. Garten gewonnenen Samen, wo es heisst *Plumula inconspicua, in germinante semine inferne cum cotyledone minore connata*.

Vergleichen wir diesen Fall mit *Coelebo-gyne*, so steht er der letzteren darin nach: 1) dass doch die Möglichkeit einer Foecundation durch Pollen tragende Exemplare vorhanden war, indem dieselbe und noch eine zweite Art dieser Gattung im Bereiche der Treibhäuser des Gartens standen. Wahrscheinlich ist diess nicht, denn diese Exemplare waren getrennt durch eine grosse Menge von Pflanzen und mehrere Häuser mit verschiedenen Temperaturen, also mit (für gewöhnlich) verschlossenen Thüren; 2) dass nicht erwiesen ist, dass durch die Aussaat dieser Samen vollkommen dieselbe Art wieder gewonnen wurde, daher die Möglichkeit einer Foecundation durch Pollen einer fremden Pflanze nicht ausgeschlossen bleibt. Das müsste aber doch nur eine in ihrem Baue sehr nahe verwandte Gattung sein, z. B. *Trophis*; aber damals besass der Garten keine *Trophis*.

Dagegen hat dieser Fall bis jetzt den Vorzug vor *Coelebo-gyne* dadurch, dass ein wirklicher, in allen Theilen normal und gut ausgebildeter Embryo nachgewiesen ist, was man noch nicht von *Coelebo-gyne* sagen kann.

In den Abhandlungen der k. Akademie der Wiss. zu Berlin aus dem J. 1856, herausgegeben 1857 und vor Kurzem hier angekommen, hatte ich das Vergnügen, ein sehr haltvolles

Mémoire über Parthenogenesis bei Pflanzen, von Hrn. Al. Braun kennen zu lernen, welches mir bei Abfassung obiger Mittheilung nur durch den kurzen Auszug in den Monatsberichten bekannt war. Die in der Bonplandia behauptete Knospenbildung im Samen ist hier nicht berücksichtigt, wahrscheinlich war der Druck der Abhandlung bereits vollendet. Die genaueren Angaben über den Embryo bei *Coelebogyne* waren hier maassgebend. Der Verf. fand, dass zwar viele der in Berlin gewonnenen äusserlich vollkommen ausgebildeten Samen taub waren, d. h. einen vertrockneten eingeschrumpften Eiweisskörper und keinen erkennbaren Keimling enthielten, andere dagegen auch innerlich vollkommen ausgebildet und mit Keimling versehen waren (S. 220). Die Untersuchungen Radlkofer's, die hier (S. 325) nach Briefen mitgetheilt werden, scheinen aber allerdings auf eine sehr bedeutende Eigenthümlichkeit hinzuweisen, indem derselbe fand, dass der jugendliche Keimsack 3 Keimbläschen enthält, von denen in älteren Keimsäcken bald 1, bald 2, nicht selten selbst alle 3 zu Keimlingen ausgebildet werden. — also Polyembryonie? Hr. Radlkofer sagt, dass er alle Zwischenstufen vom einfachen Keimbläschen bis zu dem fast ausgebildeten Embryo verfolgen konnte. Hr. Al. Braun fand den Embryo in verschiedenen Samen in verschiedener Grösse, wo er am grössten war, doch im Verhältniss zum Eiweisskörper ziemlich klein, mit 2 flachen Cotyledonen versehen, deren Fläche gegen die Raphe gerichtet war (S. 336).

Sehr ungern vermisst man die Angabe der absoluten Grösse des Embryo, was für die Beurtheilung der Schwierigkeit in der Untersuchung nicht ganz gleichgültig ist. Bei den meisten *Euphorbiaceen* beträgt die Grösse des Embryo beinahe $\frac{2}{3}$ des Eiweisses oder mehr, also würde sich auch hierin der Embryo von *Coelebogyne* von den gewöhnlich vorkommenden unterscheiden und sich der Gattung *Microstachys* (Juss. Euph. tab. 15, n. 50 fig. 9) nähern. Den kleinsten Embryo bei Jussieu *Euphorb.* hat *Claoxylon* (l. 14, n. 43, f. 10), er beträgt aber noch wenigstens $\frac{1}{3}$ des Eiweisses; die Radicula ist deutlich zu sehen, wie bei allen übrigen *Euphorbiaceen*. Ueber die Radicula von *Coelebogyne* wird aber nicht gesprochen; es wäre diess nicht nur in Betracht der Behauptung in der Bonplandia von Wichtigkeit, sondern auch desswegen, weil man gerade bei den *Euphorbiaceen* eine Abweichung des Würzelchen-Endes von der Micropyle beobachtet hat.

Es scheint mir daher noch Manches über den Bau des Embryo von *Coelebogyne* zu erklären übrig geblieben zu sein. Man wird gewiss allgemein damit einverstanden sein, dass man die noch nicht genug zahlreichen glaubwürdigen Beobachtungen über die Parthenogenesis mit der grössten Vorsicht abzuschätzen habe und dass hier jeder Zweifel erlaubt sei, wenn der Sachverhalt noch nicht klar vorliegt und dass selbst im besten Falle noch etwas Wesentliches verborgen bleiben kann, dessen Kenntniss unsere Ansichten über die Parthenogenesis bei Pflanzen bedeutend modificiren würde.

9. December 1857.

15. SUR UN THÉORÈME DE BRIANCHON; PAR M. J. MENTION. (Lu le 23 octobre 1857.)

M. Chasles fait, du théorème en question, la base d'une théorie des courbes du second degré; on peut l'énoncer ainsi:

«Une tangente variable à une courbe du second degré intercepte, sur deux autres fixes, des divisions homographiques.»

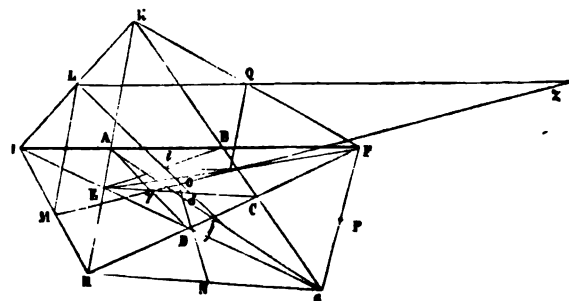
Nous nous proposons de montrer que ce théorème rentre dans le domaine de la géométrie élémentaire, en se plaçant à un certain point de vue. Comme nous n'avons que quelques mots à dire, on nous pardonnera d'appeler l'attention sur ce sujet, qui n'offre qu'un intérêt de pure curiosité.

§ 1.

On sait que les centres de toutes les sections coniques, inscrites ou ex-inscrites à un quadrilatère, appartiennent à la droite passant par les milieux de ses diagonales. C'est le théorème de Newton.

Donc, si l'on construit les cinq droites passant par les milieux des diagonales, dans les quadrilatères formés successivement avec quatre côtés d'un pentagone, ces droites se couperont en un même point, centre de la conique tangente aux côtés du pentagone.

Mais cela constitue une propriété particulière, indépendamment des courbes: il doit être possible de l'établir directement, et nous allons le faire.



Soit, Fig. 1, $ABCDE$ le pentagone primitif, $FGHIK$ celui que forment les intersections des côtés du premier de deux en deux: L, M, N, P, Q sont les milieux des côtés du second; i, j désignent les milieux des diagonales BE, AC du quadrilatère $ABEG$; en sorte que Lij est une des cinq lignes, et Mye la ligne correspondante au quadrilatère $AEDF$, γ et ϵ milieux de AD et de EF .

Appelons o le point de concours de ces deux lignes. ie et LQ étant parallèles, si l'on prolonge Mye jusqu'en Z sur LQ , on aura

$$\frac{oi}{oL} = \frac{ie}{Ls} = \frac{BF}{2Ls}.$$

Or

$$\frac{Ls}{Qs} = \frac{Qe}{LM} = \frac{KE}{EH}. \text{ D'où } \frac{2Ls}{LF} = \frac{KE}{EH}.$$

Donc

$$\frac{oI}{oL} = \frac{BF \cdot EH}{IF \cdot KH}. \text{ Et aussi } \frac{oJ}{oL} = \frac{DG \cdot AH}{ID \cdot KH}, \frac{oI}{oJ} = \frac{DE \cdot BF}{DG \cdot AF}.$$

Encore

$$\frac{oJ}{oM} = \frac{DG \cdot AK}{IG \cdot KH}, \text{ etc.}$$

De même, appelant o' le point de concours des lignes Mye et Nz (relative à $EDCK$) j'ai:

$$\frac{o'J}{o'M} = \frac{DG \cdot AK}{IG \cdot KH},$$

c'est-à-dire que o et o' coïncident, ...

Ainsi voilà des expressions simples pour les rapports des segments, dans lesquels chaque ligne est divisée par le point de concours.

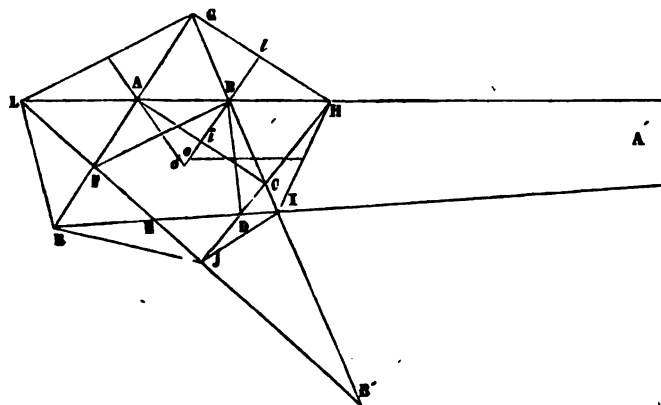
Remarque. Dans le cas où les lignes de milieux seraient parallèles, il viendrait:

$$BF \cdot EH = IF \cdot KH, DG \cdot AK = IG \cdot KH, \text{ etc.}$$

§ 2.

Problème.

Un hexagone donne lieu à six pentagones, si l'on combine ses côtés 5 à 5. A chaque pentagone correspond un point de rencontre défini § 1. Chercher les relations segmentaires qui existeront entre les côtés de l'hexagone proposé, quand tous ces points se confondront, et réciproquement.



Solution. $ABCDEF$, Fig. 2, est l'hexagone primitif, $GHIJKL$ celui des diverses rencontres. Deux quelconques des six pentagones ont un quadrilatère en commun; par

*) Cette égalité segmentaire représente donc la condition de circonscriptibilité d'un pentagone à une parabole. D'ailleurs, il est connu qu'une tangente variable à la parabole intercepte, sur deux autres fixes, entre les points de contact et le point de concours de celles-ci, des segments inversement proportionnels. On s'assurera que cette dernière proportion renferme celle que fournit ici la Géométrie.

exemple $ABCDK$ et $JFABC$ ont $ABCy$ Donc la ligne des milieux il de ce quadrilatère contiendra les points o relatifs aux deux pentagones.

Ecrivons conséquemment que les rapports $\frac{oI}{oL}$ et $\frac{o'J}{o'M}$ sont égaux. Soient A', B', C les points d'intersection des côtés opposés de l'hexagone.

D'après le paragraphe précédent, on a:

$$\frac{oI}{oL} = \frac{AA' \cdot CI}{HA' \cdot GI} \text{ pour le pentagone } ABCDK,$$

$$\frac{o'J}{o'M} = \frac{AL \cdot CB'}{GB' \cdot HL} \text{ pour le pentagone } ABCDF.$$

D'où $\frac{CI}{GI} : \frac{CB'}{GB'} = \frac{AL}{HL} : \frac{AA'}{HA'}$, c'est-à-dire que le rapport anharmonique des quatre points C, I, G, B' est égal au rapport anharmonique des quatre A, L, H, A' . C. q. f. d.

Et réciproquement, l'égalité de rapports entraîne la coïncidence des points de rencontre.

16. UEBER EINIGE ABKÖMMLINGE DES NAPHTALIDINS; VON N. ZININ. (Lu le 4 décembre 1857.)

Gerhardt hat im Jahre 1845 die Produkte untersucht, welche aus dem oxalsauren Anilin entstehen, wenn dasselbe bis zum vollkommenen Schmelzen und bis zum Aufhören der Gasentwicklung (was bei 180° C. ungefähr statt findet) erhitzt wird, und fand, dass der dabei bleibende Rückstand aus einem Gemenge zweier neuer Körper besteht, welche er Oxanilid und Formanilid genannt hat.

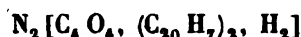
Zwei Jahre darauf hat Delbos das oxalsaur Salz des Naphtalidins der Destillation unterworfen und beschrieb einen Körper, welcher sich bei der Zersetzung des genannten Naphtalidinsalzes durch die Hitze bildet und Carbonaphtalid sein soll. In der Abhandlung des Hrn. Delbos (*Ann. de chim. et de phys. 3me série. T. XXI p. 69*) ist gesagt, dass, um diesen Körper zu erhalten, es am besten sei, das zweifach oxalsaur Naphtalidin bis zum gänzlichen Schmelzen zu erhitzen und die erhaltene Masse anhaltend mit Alkohol zu kochen, wobei das Carbonaphtalid ungelöst zurückbleibe. Diese Angabe schien mir wenig wahrscheinlich, weil sie der Analogie nicht entspricht, welche wir in allen Erscheinungen zwischen Anilin und Naphtalidin finden. Dieser Analogie nach sollten sich bei der angegebenen Behandlung des oxalsauren Naphtalidins, Oxanaphtalid und Formonaphtalid bilden, — und der Versuch hat diese Vermuthung in der That vollkommen bestätigt.

Das reine saure Salz sowohl, als auch das neutrale, bieten dieselben Erscheinungen dar und geben dieselben Produkte, nur erhält man bei der Anwendung des neutralen Salzes eine beträchtlichere Menge freien Naphtalidins, so wie auch eine

grössere Quantität Oxanaphtalid. Erhitzt man das gut getrocknete saure Salz in einer Retorte vorsichtig und allmählig bis ungefähr 200° C., so fängt es an zu schmelzen und bläht sich in Folge der Entwicklung eines Gases auf, welches aus einem Gemenge von Kohlenoxyd und Kohlensäure besteht und im Mittel 1 Vol. des ersteren auf je 2 Vol. des letzteren enthält; gleichzeitig entweicht viel Wasserdampf. Sobald der Inhalt der Retorte ganz geschmolzen ist und wie Oel fliesst, hört man mit dem Erhitzen auf und lässt ihn erkalten, wobei das flüssige Produkt zu einer strahlig-krystallinischen Masse erstarrt, welche gewöhnlich gegen zwei Dritttheile von der Menge des angewandten Salzes beträgt. Zieht man diese Masse mit Weingeist aus, so löst sich ein Theil davon auf und es bleibt ein aus kleinen Schüppchen bestehender Körper ungelöst, welcher sogar in kochendem Alkohol sehr schwer löslich ist und wovon das wenige Aufgelöste sich beim Abkühlen fast vollständig in Form von kleinen Blättchen wieder ausscheidet; in Wasser kann man diesen Körper ganz unlöslich nennen. Verdünnte wässrige Kalilösung und sogar ziemlich concentrirte Säuren (Salpetersäure ausgenommen) wirken selbst beim Kochen nur sehr wenig auf diesen Körper ein; weingeistige Kalilösung hingegen greift ihn bei der Kochhitze leicht an und aus der hinreichend gekochten Flüssigkeit scheidet Wasser reines Naphtalidin aus, während in der Lösung sich oxalsaures Kali vorfindet. Beim Erhitzen des Körpers mit einer concentrirten wässrigen Kalilösung (1 Theil Kali auf 3 — 4 Theile Wasser) geht die Zersetzung ebenfalls leicht vor sich und das gebildete Naphtalidin sammelt sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit als ölige Schicht.

Die Analyse des Körpers führt zu der Formel des Oxanaphtalids.

0,433 des bei 120° C. getrockneten Körpers gaben 1,235 Kohlensäure und 0,190 Wasser, entsprechend 77,78% Kohlenstoff und 4,87% Wasserstoff; die Formel



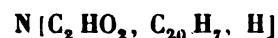
verlangt 77,64% Kohlenstoff und 4,70% Wasserstoff.

Das Oxanaphtalid schmilzt etwa bei 200 C. Längere Zeit einer stärkeren Hitze ausgesetzt, oder der trockenen Destillation unterworfen, zersetzt es sich grösstentheils und verwandelt sich in Carbonaphtalid, doch entgeht ein Theil desselben dieser Zersetzung und man findet immer dem Carbonaphtalide Oxanaphtalid beigemengt; durch Auskochen mit Weingeist lässt sich aber das Carbonaphtalid rein darstellen, weil es in Weingeist noch viel schwerer löslich ist, als das Oxanaphtalid. Bei der Umwandlung des Oxanaphtalids in Carbonaphtalid entwickelt sich fast reines Kohlenoxydgas und es bleibt in der Retorte nur ein sehr geringer kohligter Rückstand; unter den Destillationsprodukten lassen sich auch Spuren von reinem Naphtalidin nachweisen.

Untersucht man die weingeistige Flüssigkeit, welche das Oxanaphtalid als ungelösten Rückstand gelassen hat, so findet

man, dass dieselbe einen Körper enthält, welcher sich in kochendem Wasser ziemlich leicht löst, und aus dieser Lösung beim Abkühlen in Form von langen, seidenartigen, biegsamen Nadeln von weisser Farbe anschiesst; an der Luft bekommen diese Nadeln, besonders in feuchtem Zustande, einen Stich ins Rosenrothe. Dieser Körper ist sehr leicht löslich in Weingeist, schmilzt bei 102° C. und kann unverändert fast ganz überdestillirt werden. Wässrige, sogar verdünnte Kalilösung greift ihn leicht an, indem beim Kochen damit sich Naphtalidin ausscheidet und in der wässrigen Flüssigkeit unzweideutig Ameisensäure nachgewiesen werden kann. Starke Säuren zersetzen diesen Körper beim Erhitzen ebenfalls leicht. Die Analyse desselben führt zu der Formel des Formonaphtalids.

0,405 des gut getrockneten Körpers gaben 1,146 Kohlensäure und 0,195 Wasser, entsprechend 77,14% Kohlenstoff und 5,34% Wasserstoff. Die Formel



verlangt 77,19% Kohlenstoff und 5,26% Wasserstoff.

Die angeführten Versuche beweisen also, dass bei der Einwirkung der Hitze auf oxalsaures Naphtalidin sich Formon- und Oxanaphtalid bilden; das letztere zersetzt sich aber bei einer stärkeren Hitze und liefert Carbonaphtalid; die Analogie im Verhalten der oxalsäuren Salze des Anilins und des Naphtalidins in der Hitze stellt sich also ganz klar heraus.

16. NOTIZ ÜBER DAS VORKOMMEN DES EUKLASES IN RUSSLAND; VON NICOLAI v. KOKSCHAROV. (Lu le 29 janvier 1858.)

Unter mehreren mir zur Untersuchung gesandten Mineralien aus den Goldseifen des Kaufmanns Bakakin, so wie aus anderen in der Umgegend derselben gelegenen (im südlichen Ural, im Lande der Orenburgischen Kosaken, in der Nähe des Flusses *Sanarka*) fand ich, zu meiner nicht geringen Ueberraschung, drei ausgezeichnet schöne Euklas-Krystalle. Bevor meine ausführlichere Abhandlung über den russischen Euklas, mit der ich mich jetzt gerade beschäftige, erscheinen wird, halte ich es nicht für überflüssig hier eine kurze Beschreibung dieses seltenen Minerals zu geben, welches man zum ersten Mal auf unserem Continent begegnet hat. Die Gegenwart des Euklases im Kosaken-Lande des südlichen Urals, zusammen mit anderen Mineralien, die von den brasilianischen gar nicht zu unterscheiden sind (wie z. B. Topas u. s. w.), zeigt bis zu welchem Grade diese Localität Aehnlichkeit mit der von Brasilien hat.

Einer von den oben erwähnten Krystallen hat ungefähr 24 Millimeter in der Richtung der Verticalaxe, 13 Millimeter in der Richtung der Orthodiagonalaxe und 7 Millimeter in der

Richtung der Klinodiagonalaxe; er ist ganz farblos und ganz durchsichtig. Der zweite Krystall hat in denselben Richtungen 17, 10 und 5 Millimeter; er ist auch ganz durchsichtig, doch von sehr schöner ziemlich dunkelbläulichgrüner Farbe. Der dritte Krystall unterscheidet sich durch seine Grösse und Farbe wenig von dem zweiten. Alle diese Krystalle sind sehr reich an Flächen, von welchen mehrere zu neuen Formen gehören. Besonders ist die Zone der Klinodiagonalaxe der Hauptform sehr entwickelt; in dieser Zone begegnet man nämlich, ausser den schon bekannten Klinodomen $n = (P\infty)$ und $o = (2P\infty)$, noch die Klinodomen $(3P\infty)$, $(4P\infty)$ und $(6P\infty)$, die bisher unbekannt waren. In der Reihe der Hemipyramiden kommt unter anderen eine neue Hemipyramide $\rightarrow (2P2)$ vor. Diese Formen, das Hemidoma $\rightarrow \frac{1}{2}P\infty$ (das im brasilianischen Euklas sehr selten vorkommt) und zum Theil auch die schöne bläulichgrüne Farbe, gehören zu den speciellen Merkmalen des russischen Euklases, die ihn von den brasilianischen unterscheiden. — Die vollkommenste Spaltbarkeit in den Krystallen geht nach der Richtung des Klinopinakoids $(\infty P\infty)$, und die weniger vollkommene nach der Richtung des Orthopinakoids $\infty P\infty$.

Wenn man annimmt (wie Schabus in seiner Monographie des Euklases), dass die Grundform aus den Flächen der monoklinoëdrischen Hemipyramiden: r (deren Flächen zu den vollkommensten Spaltungsflächen $(\infty P\infty)$ unter einem Winkel $= 101^{\circ}53'$ geneigt sind) und d (deren Flächen zu den vollkommensten Spaltungsflächen $(\infty P\infty)$ unter einem Winkel $= 104^{\circ}9'$ geneigt sind) gebildet ist (d. h. $d = +P$ und $r = -P$), so erhalten die Formen, die ich Gelegenheit gehabt habe an

den Krystallen des russischen Euklases zu bestimmen, folgende kristallographische Zeichen:

Nach Weiss.	Nach Naumann.
Hemipyramiden.	
$d \dots \rightarrow (a : b : c) \dots \rightarrow P$	
$r \dots - (a : b : c) \dots - P$	
$\dots \rightarrow (a : b : \frac{1}{2}c) \dots \rightarrow (2P2)$	
$u \dots - (a : b : \frac{1}{2}c) \dots - (2P2)$	
$f \dots \rightarrow (a : b : \frac{1}{3}c) \dots \rightarrow (3P3)$	
$i \dots - (a : b : \frac{1}{3}c) \dots - (3P3)$	
$e \dots \rightarrow (a : \frac{1}{2}b : \frac{1}{3}c) \dots \rightarrow (3P\frac{1}{2})$	
Klinodomen.	
$n \dots (a : \infty b : c) \dots (P\infty)$	
$o \dots (a : \infty b : \frac{1}{2}c) \dots (2P\infty)$	
$\dots (a : \infty b : \frac{1}{3}c) \dots (3P\infty)$	
$\dots (a : \infty b : \frac{1}{4}c) \dots (4P\infty)$	
$\dots (a : \infty b : \frac{1}{6}c) \dots (6P\infty)$	
Hemidoma.	
$\dots (a : 2b : \infty c) \dots \frac{1}{2}P\infty$	
Prismen.	
$N \dots (\infty a : b : c) \dots \infty P$	
$s \dots (\infty a : b : \frac{1}{2}c) \dots (\infty P2)$	
$\zeta \dots (\infty a : \frac{1}{3}b : c) \dots \infty P9$	

Hier ist die Verticalaxe durch a , die Klinodiagonalaxe durch b und die Orthodiagonalaxe durch c bezeichnet worden.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 9 (21) OCTOBRE 1857.

M. Fritzsche présente pour le Bulletin un article, intitulé: *Ueber Verbindungen von Kohlenwasserstoffen mit Pikrinsäure.*

M. Tchélychef lit un mémoire: *Sur les questions des minima qui se rattachent à la représentation approximative des fonctions.* (Extrait.) Il sera publié au Bulletin.

M. Jacobi donne lecture d'un exposé offrant l'histoire de ses occupations sur la télégraphie électrique pendant une époque de 7 à 8 ans à compter de l'an 1841. Quoique par des communications faites de temps en temps M. Jacobi ait tenu l'Académie constamment au courant de ses travaux sur cette partie des sciences appliquées, il n'avait jamais entretenu l'Académie des difficultés dont ces travaux étaient entourées, des conditions exceptionnelles qui leur étaient imposées, des contrariétés de différente nature avec lesquelles il avait à lutter. Ses travaux ayant pris une autre direction, il a cru convenable de remplir actuellement cette lacune. — Parmi les machines et appareils électro-télégraphiques qu'il avait inventés et fait exécuter pendant cette époque, il n'y a pas un seul qui n'ait été, ou indépendamment de ce qui avait été fait ailleurs ou distingué par quelque nouvelle combinaison et c'est à ce titre, qu'il en a formé à ses propres frais une collection aussi intéressante qu'instructive, qu'il met à la disposition de l'Académie. Cette collection est composée des appareils

suivants: 1) deux machines télégraphiques à impression typographique; 2) deux télégraphes à cadran à mouvement synchronique et à mécanisme d'horlogerie (inventés par M. Jacobi en janvier 1845 et présentés à la Classe physico-mathématique dans sa séance du 7 mars, même année); 3) deux tables télégraphiques, à cadran à mouvement synchronique et avec échappement à encliquetage; 4) deux télégraphes électro-chimiques avec mouvements d'horlogerie à huile; 5) deux télégraphes à aiguille; 6) deux télégraphes physiologiques; 7) deux télégraphes à sonnerie. Pour compléter cette collection, M. Jacobi promet d'y ajouter par la suite deux petits télégraphes acoustiques, auxquels il propose de donner le nom de «télégraphe à murmure». La Classe exprime sa gratitude à M. Jacobi de son don précieux et important pour l'histoire de la télégraphie électrique et décide de placer la collection en question dans le Cabinet de physique.

M. Lenz communique à la Classe qu'il a commandé au mécanicien Albrecht une spirale d'induction électro-magnétique, à l'instar de l'appareil connu de Ruhmkorff, destinée à faire une série d'expériences relatives à l'action corrélatrice des différentes couches des fils métalliques.

La Classe entend la lecture d'une communication adressée à M. le Président par M. le Ministre de la Guerre, en date du 26 septembre a. c., et accompagnée d'une lettre de M. le Maréchal Vaillant à M. le Comte Kissélev du 9 septembre. M. le Maréchal Vaillant a rendu compte à l'Académie de Paris d'un phénomène assez curieux

(v. Comptes-Rendus hebdomadaires T. XLV, No. 10 et 11). Les troupes françaises qui ont combattu en Crimée, ont rapporté des paquets de cartouches dont plusieurs présentent une particularité remarquable. Les balles en sont, les unes simplement sillonnées, d'autres percées de part en part par un insecte, qui n'a pas été retrouvé à l'état de ver ou de larve, mais qui, à l'état parfait, paraît être une mouche hyménoptère, longue de deux centimètres à peu près. La galerie, creusée par l'animal perforant, a de 3 à 4 millimètres de diamètre, elle est en ligne droite et l'extérieur en est parfaitement uni. M. le Maréchal Vaillant fait observer que le travail de perforation dont il s'agit diffère essentiellement du fait observé au sujet des feuilles de plomb appliquées sur des terrasses ou sur des voûtes de terre, plaques percées d'outre en outre par la «Cetonia aurata» dont le travail ne peut se comparer avec les galeries régulières et parfaitement calibrées par l'insecte dont ici il est question. M. le Maréchal Vaillant fait part que l'Académie des sciences de Paris désirerait savoir si le phénomène de perforation dans les paquets de cartouches a été observé en Crimée dans l'armée russe? S'il est fréquent? S'il se produit sur une grande échelle? Si on l'a observé ailleurs? Si les savants entomologistes russes ont étudié les mœurs et les habitudes de cet insecte si nouveau? Quel nom ils lui ont donné? La Classe, audition faite de cette communication et s'empressant de répondre aux questions de l'Académie des sciences de Paris, transmises par M. le Maréchal Vaillant, charge M. Brandt de recueillir les renseignements nécessaires et décide que l'on s'adressera en même temps à M. le Ministre de la Guerre, en le priant de vouloir bien faire parvenir des échantillons des balles perforées, ainsi qu'à M. Steven, pour lui demander communication des observations qu'on a pu faire à ce sujet en Crimée.

M. Middendorff communique une lettre de M. le Professeur émérite Sahlberg, près Helsingfors, datée 9 juin 1857, par laquelle il annonce l'envoi d'une caisse contenant une collection de dissertations inaugurales. M. Sahlberg promet d'envoyer plus tard de pareilles dissertations des Universités d'Upsala et de Lund. La réception de la dite caisse sera accusée et le Secrétaire perpétuel transmettra au donateur les remerciements de l'Académie.

SEANCE DU 23 (4) OCTOBRE 1857.

M. Ruprecht présente deux mémoires : 1) *Bemerkungen über einige Arten der Gattung «Botrychium»* et 2) *Revision der Umbelliferae aus Kamtschatka*. Ils seront publiés «in extenso» dans le Recueil *Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches* et des extraits en seront communiqués, dans le Bulletin.

M. Tchébychef présente et lit un mémoire intitulé : *Sur les questions des minima qui se rattachent à la représentation approximative des fonctions*. Il paraîtra dans les Mémoires de l'Académie.

Le même Académicien recommande à l'insertion au Bulletin une note de M. Mention ayant pour titre : *Sur un théorème de Brianchon*.

M. Baer porte à la connaissance de l'Académie que d'après les assertions des marins de la station d'Achir il y aurait des palmiers sur la côte persane de la mer Caspienne, dont un sur la presqu'île de Potemkine et l'autre dans les environs de la ville de Sari. Comme M. Baer n'a pas eu occasion de voir lui-même ces arbres et qu'il serait désirable de vérifier ces assertions, il propose à la Classe de vouloir bien faire des démarches pour se procurer des feuilles et quelques branches de ces végétaux afin d'en pouvoir déterminer l'espèce; il serait en même temps utile d'avoir une petite description de ces arbres avec indication de la circonférence de leurs troncs et de leur hauteur. Décidé de s'adresser à cet effet à M. le Gouverneur d'Astrakhan par l'entremise de M. Khanykof.

MM. Lenz et Helmersen annoncent qu'ils ont été invités par le Dirigeant du Ministère de la Marine à participer aux travaux d'un Comité, chargé par ordre de Son Altesse Impériale le Grand-Duc Constantin de rédiger un projet de réorganisation des établissements d'instruction appartenant au ressort du Ministère de la Marine. Reçu pour avis.

M. Lenz accuse réception au Cabinet de Physique des appareils se rapportant à la Télégraphie électrique, construits d'après des systèmes de l'invention de M. Jacobi, et que cet Académicien a offerts à l'Académie (v. séance du 9 octobre). Ces appareils, abstraction faite de l'invention, constituent au point de vue matériel, un don fort précieux. La Classe décide d'en faire le sujet d'une présentation à Son Excellence M. le Président.

M. Baer, en exposant que l'achèvement de son ouvrage sur la mer Caspienne et de ses pêcheries absorbe tout son loisir, renouvelle sa proposition faite en 1855, tendant à prier l'Académie de s'adjoindre un physiologue. La Classe, jugeant utile de prendre cette proposition en considération, engage les membres de la section biologique à présenter un rapport motivé à ce sujet.

M. Brandt présente de la part de M. Ménétériés un rapport sur les insectes dévastateurs du district de Lenkoran (gouv. de Schémakha) (v. séance du 25 septembre). Les insectes en question sont de deux espèces : 1) l'*Epicauta erythrocephala* Fabr. qui l'année passée a ravagé les jardins potagers de Yaroslav et d'Ékatérinoslav (voyez l'article de M. Ménétériés dans les Études entomologiques de Motchulsky, 6me année, 1857). 2) Une sauterelle, *Calopterus italicus* Burm., Fisch.; *Orthoptera Europae* = *Locusta italica* Linn. = *Calliptamus italicus* Serville, Fisch. de Waldh. Cette sauterelle, par son apparition en immense quantité est aussi funeste que la sauterelle de voyage, dont elle a du reste à peu-près les mêmes mœurs. M. Ménétériés recommande l'ouvrage de M. Motchulsky : «О вредящих и полезных насекомых», книга I. C. Иерепб. 1857» où l'on trouve consignés les divers moyens de répression contre ces insectes malfaisants, et signale une méthode de destruction employée avec beaucoup de succès. Ce moyen consiste en ce que, lorsque l'insecte est encore à l'état de larve et ne peut voler, période de sa vie où il est le plus dangereux, on se sert de chariots attelés d'un cheval et traînant à leur suite un système de balais, faits de branchages d'arbres et de buissons, et au moyen desquels on balaie et écrase une innombrable quantité de sauterelles. Il est à observer que les sauterelles tuées ou blessées doivent être saupoudrées de plâtre, de gypse ou de chaux, avant de les recouvrir de terre; puis au bout d'un an ou deux, on expose le tout à l'air après l'avoir mélangé de paille hachée, et l'on obtient un engrais puissant. Il sera donné communication de la note de M. Ménétériés au Département de l'Instruction publique.

Le Secrétaire perpétuel ad intérim ayant communiqué à la Classe l'office de la Société Géographique du 7 octobre a. c. relativement à l'expédition scientifique projetée par M. Khanykof au Khorassan (v. Classe historico-philologique, séance du 16 octobre), MM. Baer, Brandt et Ruprecht se déclarent disposés à formuler des instructions quant aux sciences naturelles et MM. Lenz et Kupffer pour les sciences physiques.

M. Otto Struve remet de la part de M. P. A. Hansen, Directeur de l'Observatoire de Gotha, l'ouvrage : «Tables de la Lune, construites d'après le principe Newtonien de la gravitation universelle. Londres 1857.» Sur la proposition de M. O. Struve, la Classe décide d'adresser à M. Hansen les félicitations de l'Académie sur l'achèvement de son oeuvre colossale, à la quelle il a consacré plus de trente ans de vie laborieuse, et dont l'importance pour l'astronomie est aussi grande que l'utilité pour la navigation, la géographie et la chronologie.

Émis le 21 mars 1858.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 18. Sur l'acide anisique. ENGELHARDT. 19. Action du chlorure de benzoïle sur le sulfate d'argentodiammonium. ENGELHARDT. 20. Remarques sur la question des bases polyatomiques. ENGELHARDT. 21. Sur l'essence de *Cicuta virosa*. TRAPP. 22. Sur un nouveau gisement du mellite. OUCHAKOV. **BULLETIN DES SÉANCES.**

NOTES.

18. UEBER DIE ANISSÄURE; VON A. ENGELHARDT.
(Lu le 18 décembre 1857.)

Die empirische Formel der Anissäure $C_{10}H_8O_3$ unterscheidet sich von der Formel der Salicylsäure durch C_2H_2 ; jedoch die chemischen Eigenschaften der Anissäure gestatten es nicht, sie als homolog der Salicylsäure anzunehmen. Obwohl der allgemeine Charakter der Anisverbindungen, insbesondere des Anis-Aldehyds, einige Analogie mit dem der Salicylverbindungen hat; obwohl ferner die Anissäure, unter dem Einflusse einiger Reagenzien solche Produkte giebt, die den Produkten, welche aus der Salicylsäure erhalten werden, homolog sind — die Anissäure giebt nämlich bei Einwirkung von rauchender Salpetersäure Chrysanissäure (isomer dem Trinitro-Anisol), welche man als homolog der Trinitrophensäure betrachten kann — so kann man dennoch die Anissäure nicht als homolog der Salicylsäure annehmen, weil erstere bei anderweitigen Reaktionen Produkte erzeugt, welche mit den aus Salicylsäure erzeugten Produkten nicht homolog sind. So wird bei der Destillation der Anissäure mit Aetzbaryt Anisol erhalten, welches nicht homolog mit dem Phenol ist, das unter denselben Umständen aus der Salicylsäure entsteht; dies wird dadurch

bewiesen, dass das Anisol einen niedrigeren Kochpunkt hat als das Phenol, und dass es neutrale Nitroverbindungen giebt, während die Nitroverbindungen des Phenols Säuren sind.

Zur Bestimmung der chemischen Eigenschaften der Anissäure ist es unerlässlich, sowohl die Anissäure selbst, als auch die aus ihr erhaltenen Produkte, in verschiedener Beziehung zu untersuchen; besonders gilt dieses von der Chrysanissäure. Dann wird man einen vollen Vergleich der Anisverbindungen mit den Salicylverbindungen machen können, deren Basis, die Salicylsäure, besonderes Interesse durch die neuesten Arbeiten der Herren Gerhardt, Piria und Limpricht erregt hat, welche ganz neue Reaktionen dieser Säure hervorriefen.

Indem ich die Anissäure in denselben Beziehungen zu untersuchen beabsichtige, in welchen die Salicylsäure von den Herren Gerhardt, Piria und Limpricht untersucht worden ist, begann ich mit der Untersuchung der Salze der Anis- und Nitranissäure und untersuchte ferner die Einwirkung der wasserfreien Schwefelsäure auf diese Säuren.

Die anissauren und nitranissauren Salze sind beinahe gar nicht untersucht, und bis jetzt sind nur das anissaure Ammoniak, das anissaure und das nitranissaure Silber analysirt; ferner ist in neuester Zeit das anissaure Blei von Erdmann¹⁾ untersucht worden.

¹⁾ Journ. f. prakt. Chem. 71. 297. 1857.

1. Anissaure Salze.

Anissaures Kali, $C_{16}H, K O_6$. Die Säure wurde mit kohlensaurem Kali neutralisirt, das erhaltene Salz getrocknet und aus 70% Weingeist umkrystallisirt. Es bildet feine Blättchen mit Perlmutterglanz. Es enthält kein Krystallisationswasser. 0,7128 Grm. lufttrockenes Salz gaben 0,3262 Grm. schwefelsaures Kali, welches 20,63% Kalium entspricht. Die Formel $C_{16}H, K O_6$ verlangt 20,60% Kalium.

Anissaures Natron. Reine Anissäure wurde in kohlensaurem Natron gelöst; das erhaltene Salz wurde getrocknet und in kochendem Weingeist gelöst. Die weingeistige Lösung giebt beim Erkalten glänzende Blättchen des Salzes *a*; wenn jedoch diese Lösung, zugleich mit den darin abgeschiedenen Blättchen, einige Zeit hindurch in einer Schale der Luft ausgesetzt wird, so verschwinden die Blättchen und an deren Stelle erscheinen prächtige, ziemlich grosse Krystalle des Salzes *b*.

a) $C_{16}H, Na O_6 + HO$. Durchsichtige, glänzende, rhombische Blättchen. 1,094 Grm. lufttrockenen Salzes, verloren beim Trocknen bis 130° C. 0,056 Grm. Wasser oder 5,11%. Die Formel $C_{16}H, Na O_6 + HO$ verlangt 4,92% Wasser. 1,038 Grm., bei 130° getrockneten Salzes, gaben 0,436 Grm. schwefelsaures Natron. Dieses entspricht 13,6% Natrium. Die Formel $C_{16}H, Na O_6$ verlangt 13,22% Natrium.

b) $C_{16}H, Na O_6 + 10HO$. Durchsichtige Krystalle, welche an der Luft sehr schnell verwittern, was für die Bestimmung ihrer Krystallform hinderlich ist, welche jedoch dem Anscheine nach, zum monoklinodrischen Systeme gehören [$\pm P$; $\pm Pm$; ∞P ; ∞Pm ; (∞Pn); ($\infty P\infty$)].

0,241 Grm. des Salzes, zwischen Fliesspapier gepresst und schon im Beginne zu verwittern, verloren beim Trocknen bis auf 120° — 0,081 Grm. Wasser oder 33,61%. Die Formel $C_{16}H, Na O_6 + 10HO$ verlangt 34,25% Wasser. 0,16 Grm. des Salzes, getrocknet bei 120°, gaben 0,066 Grm. schwefelsaures Natron, was 13,36% Natrium entspricht. Die Formel $C_{16}H, Na O_6$ verlangt 13,22% Natrium. Bei einer zweiten Bestimmung wurden in demselben Salze, das bei 120° getrocknet war, 13,10% Natrium gefunden.

Anissaurer Baryt, $C_{16}H, Ba O_6$. Er wird beim Verdampfen der wässrigen Lösung in Form farbloser, glänzender, ziemlich dicker, rhombischer Tafeln erhalten. Dieses Salz enthält kein Krystallwasser; es ist in Wasser wenig löslich, und kann daher auch erhalten werden, wenn anissaures Ammoniak durch Chlorbarium zersetzt wird.

0,574 Grm. des bei 160° getrockneten Salzes gaben 0,303 Grm. schwefelsauren Baryt, was 31,09% Baryum entspricht. Die Formel $C_{16}H, Ba O_6$ verlangt 31,20% Baryum.

Anissaurer Strontian, $C_{16}H, Sr O_6 + HO$. Er wird durch Präcipitation einer starken und heissen Lösung von anissaurem Ammoniak, mittelst salpetersauren Strontians erhalten. Das Salz bildet glänzende Blättchen. 0,2918 Grm. des Salzes, verloren beim Trocknen bis 140°, 0,0128 Grm. Was-

ser, oder 4,38%. Die Formel $C_{16}H, Sr O_6 + HO$ verlangt 4,41% Wasser. 0,279 Grm. des bei 140° getrockneten Salzes, gaben 0,13 Grm. schwefelsauren Strontian, was 22,22% Strontium entspricht. Die Formel $C_{16}H, Sr O_6$ verlangt 22,48% Strontium.

Anissaurer Kalk, $C_{16}H, Ca O_6 + HO$, wurde durch Sättigung der Anissäure mit kohlensaurem Kalke erhalten. Das Salz setzt sich beim Erkalten der kochenden Lösung, in Form durchsichtiger, verlängerter Blättchen ab; bei langsamer Verdampfung der wässrigen Lösung bilden sich aber flache, prismatische, durchsichtige, kleine Krystalle. 0,8662 Grm. des lufttrockenen Salzes, welches durch Abkühlen einer kochenden Lösung erhalten wurde, verloren beim Trocknen bei 170° 0,0462 Grm. Wasser oder 5,33%. Die Formel $C_{16}H, Ca O_6 + HO$ verlangt 5% Wasser. 0,82 Grm. des Salzes, bei 170° getrocknet, gaben 0,3215 Grm. schwefelsauren Kalk, was 11,53% Calcium entspricht. Die Formel $C_{16}H, Ca O_6$ verlangt 11,69% Calcium.

Bei der Behandlung des anissauren Baryts und des anissauren Kalks, nach der Methode, welche Piria bei der Darstellung der basischen salicylsauren Salze befolgte, erhielt ich keine entsprechenden basischen anissauren Salze.

Anissaure Magnesia, $C_{16}H, Mg O_6 + 4HO$, wurde durch Sättigung der Anissäure mit kohlensaurer Magnesia (*Magnesia alba*) erhalten. Dieses Salz ist sehr leicht löslich in Wasser und Weingeist. Aus der weingeistigen Lösung krystallisirt es in biegsamen, sternförmig gruppirten Nadeln. 0,2185 Grm. des Salzes, aus Weingeist umkrystallisirt, verloren beim Trocknen bis 110°, 0,037 Grm. Wasser oder 16,93%. Die Formel $C_{16}H, Mg O_6 + 4HO$ verlangt 16,41% Wasser. 0,1815 Grm. des bei 110° getrockneten Salzes gaben 0,0665 Grm. schwefelsaure Magnesia, was 7,32 Grm. Magnium entspricht. Die Formel $C_{16}H, Mg O_6$ verlangt 7,36% Magnium.

Anissaures Blei, $C_{16}H, Pb O_6 + HO$, wurde durch Präcipitation des anissauren Ammoniaks mit essigsaurem Blei erhalten. Es ist ein weisses, schweres Pulver, das sich in kochendem Wasser löst und beim Erkalten der Lösung in schönen, dünnen, perlmutterglänzenden Blättchen absetzt. Beim Erwärmen bis auf 70° verändert es sich nicht, bei stärkerem Erhitzen bis 80 und 90° verliert es sein Krystallwasser, backt zusammen und schmilzt zuletzt zu einer durchsichtigen, glasartigen, gelben Masse. 0,5603 Grm. des krystallisirten Salzes verloren beim Erhitzen bis auf 103° 0,0191 Grm. Wasser oder 3,40%; 0,6 Grm. des Salzes, welches beim Vermischen von essigsaurem Blei mit anissaurem Ammoniak als Niederschlag erhalten wurde, verloren beim Trocknen bis auf 128° 0,021 Grm. Wasser oder 3,5%. Die Formel $C_{16}H, Pb O_6 + HO$ verlangt 3,41% Wasser — 0,5476 Grm. des krystallisirten Salzes gaben 0,314 Grm. schwefelsaures Blei, was 39,19% Blei entspricht. 0,5603 Grm. des krystallisirten Salzes gaben 0,32 Grm. schwefelsaures Blei, was 39,21% Blei entspricht. 0,6 Grm. des niedergeschlagenen Salzes gaben 0,344 Grm. schwefelsaures

Blei, was 39,19% Blei entspricht. Die Formel $C_{16}H_8PbO_6 + HO$ verlangt also 39,32% Blei.

Basisches anissaures Blei, $C_{16}H_8Pb_2O_6 + HO$. Eine kochende Lösung von anissaurem Blei gab mit einer Lösung von basisch-essigsurem Blei einen weissen, schweren Niederschlag, welcher durch Abgiessen der Flüssigkeit getrennt, mit Wasser gewaschen und unter einer Glocke über Aetzkali getrocknet wurde. Dieser Niederschlag, unter dem Mikroskop betrachtet, besteht aus kleinen Täfelchen. 0,4025 Grm. des Salzes verloren beim Trocknen bis 140° 0,01 Grm. Wasser oder 2,48%. Die Formel $C_{16}H_8Pb_2O_6 + HO$ verlangt 2,4% Wasser. 0,3925 Grm. des bei 140° getrockneten Salzes gaben 0,246 Grm. Bleioxyd, was 58,16% Blei entspricht. Die Formel $C_{16}H_8Pb_2O_6$ verlangt 58,03% Blei.

Anissaures Kupfer. Eine Auflösung von anissaurem Ammoniak oder Natron erzeugt mit einer Auflösung von essigsurem oder schwefelsurem Kupfer einen grünlich-blauen Niederschlag. Dieser Niederschlag ist nicht gleichartig: er besteht aus einem Gemisch von Anissäure mit einem basischen Salz, so dass unter dem Mikroskope die Nadeln der Anissäure von dem amorphen basischen Salze leicht unterschieden werden können. Beim Auswaschen mit Aether löst sich die Anissäure und das basische Salz bleibt zurück. Bei Bestimmung des Kupfers in diesem basischen, mit Aether gewaschenen Salz, erhielt ich keine übereinstimmenden Resultate (23,41% und 26,82% Kupfer in dem bei 120° getrockneten Salz).

Der Niederschlag, welcher durch Vermischen von anissaurem Natron mit essigsurem Kupfer erhalten wird, löst sich in kochender Essigsäure; nach dem Erkalten der Lösung setzt sich jedoch die Anissäure in Form von Nadeln ab, während das Kupfer in Lösung bleibt

2. Nitro-anissaure Salze.

Nitro-anissaures Kali, $C_{16}H_8(NO_4)KO_6 + 2HO$. Es wird durch Sättigen von Nitro-anissäure mit kohlen-saurem Kali erhalten. Die erhaltene Lösung wird zur Trockne verdampft und der Rückstand aus kochendem Alkohol umkrystallisiert, wobei das Salz in Form glänzender, verlängerter Tafeln abgeschieden wird.

0,407 Grm. des lufttrockenen Salzes verloren beim Trocknen bis 130° 0,027 Grm. oder 6,63% Wasser. 0,664 Grm. des Salzes verloren beim Trocknen bis 140° 0,045 Grm. oder 6,77% Wasser. Die Formel $C_{16}H_8(NO_4)KO_6 + 2HO$ verlangt 7,1% Wasser. 0,38 Grm. des bei 130° getrockneten Salzes gaben 0,137 Grm. schwefelsaures Kali, was 16,18% Kalium entspricht. 0,619 des bei 140° getrockneten Salzes gaben 0,229 Grm. schwefelsaures Kali, was 16,62% Kalium entspricht. Die Formel $C_{16}H_8(NO_4)KO_6$ verlangt 16,62% Kalium.

Nitro-anissaures Natron, $C_{16}H_8(NO_4)NaO_6 + 2HO$. Dieses Salz wurde durch Sättigen der Nitro-anissäure mit kohlen-saurem Natron erhalten. Es krystallisiert beim Erkal-

ten der heissen wässrigen Lösung, in Form gelber, platter Nadeln; aus der heissen weingeistigen Lösung krystallisiert es in Form feiner gelber Nadeln.

0,818 Grm. des aus Wasser umkrystallisirten und lufttrockenen Salzes verloren beim Trocknen bis 130° 0,0595 Grm. oder 7,27% Wasser. 0,5797 Grm. des aus Weingeist krystallisirten lufttrockenen Salzes verloren beim Erwärmen bis 160° 0,043 Grm. oder 7,42% Wasser. Die Formel $C_{16}H_8(NO_4)NaO_6 + 2HO$ verlangt 7,59% Wasser. 0,7585 Grm. des aus Wasser krystallisirten und bei 130° getrockneten Salzes gaben 0,2353 Grm. schwefelsaures Natron, was 10,04% Natrium ausmacht. 0,5367 Grm. des aus Weingeist krystallisirten und bei 160° getrockneten Salzes gaben 0,1727 Grm. schwefelsaures Natron, was 10,42% Natrium entspricht. Die Formel $C_{16}H_8(NO_4)NaO_6$ verlangt 10,5% Natrium.

Nitro-anissaure Baryt, $C_{16}H_8(NO_4)BaO_6 + 4HO$, wird durch Vermischen von nitro-anissaurem Ammoniak mit salpetersaurem Baryt, in Form eines weissen, flockigen Niederschlags erhalten. Er ist in kaltem Wasser fast unlöslich, jedoch bedeutend löslicher in kochendem. Aus der kochenden Lösung setzen sich Flocken ab, die aus mikroskopischen Nadeln bestehen. 0,4401 Grm. des lufttrockenen Salzes verloren beim Erhitzen bis 150° 0,0518 Grm. oder 11,77% Wasser. Die Formel $C_{16}H_8(NO_4)BaO_6 + 4HO$ verlangt 11,9% Wasser. 0,3883 Grm. des bei 150° getrockneten Salzes gaben 0,1697 Grm. schwefelsauren Baryt, was 25,74% Baryum entspricht. Die Formel $C_{16}H_8(NO_4)BaO_6$ verlangt 25,89% Baryum.

Nitro-anissaure Strontian, $C_{16}H_8(NO_4)SrO_6 + 4HO$, ist ein dem vorigen ähnliches Salz. 0,5841 Grm. des lufttrockenen Salzes verloren beim Erhitzen bis 142° 0,073 Grm. oder 12,5% Wasser. Die Formel $C_{16}H_8(NO_4)SrO_6 + 4HO$ verlangt 13,05% Wasser. 0,5111 Grm. des bei 142° getrockneten Salzes gaben 0,1944 Grm. schwefelsauren Strontian, was 17,89% Strontium entspricht. Die Formel $C_{16}H_8(NO_4)SrO_6$ verlangt 18,22% Strontium.

Nitro-anissaure Kalk, $C_{16}H_8(NO_4)CaO_6 + 4HO$. Beim Vermischen von nitro-anissaurem Natron mit Chlorkalcium erhält man dieses Salz in Form eines krystallinischen Niederschlags; aus Wasser umkrystallisiert als mikroskopische biegsame Nadeln. 0,3063 Grm. des Salzes, an der Luft getrocknet, verloren beim Erhitzen bis auf 150° 0,0288 Grm. oder 9,4% Wasser. Die Formel $C_{16}H_8(NO_4)CaO_6 + 4HO$ verlangt 10,3% Wasser. 0,2775 Grm. des bei 150° getrockneten Salzes gaben 0,0867 Grm. schwefelsauren Kalk. Dieses entspricht 9,19% Calcium. Die Formel $C_{16}H_8(NO_4)CaO_6$ verlangt 9,25% Calcium.

Nitro-anissaures Blei, krystallisiert aus Wasser in Form von Nadeln, welche kein Krystallisationswasser enthalten und beim Glühen heftig explodiren, weshalb bei Bestimmung des Bleis wahrscheinlich ein Verlust stattfand, weil ich nur 33% Blei erhielt, während die Formel $C_{16}H_8(NO_4)PbO_6$ 34,63% Blei verlangt.

3. Einwirkung der wasserfreien Schwefelsäure auf die Anis- und Nitro-Anissäure.

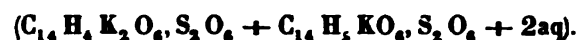
Anissäure wurde in einen Kolben geschüttet, dieser mit einer Retorte verbunden, worin nordhäuser Schwefelsäure befindlich war, und aus letzterer nun wasserfreie Schwefelsäure abdestillirt. Das im Kolben befindliche Produkt wurde einige Zeit hindurch schwach erwärmt, um die Einwirkung der wasserfreien Schwefelsäure vollständiger zu machen; darauf wurde die erhaltene zähe, braune Masse in Wasser gelöst und filtrirt, um die unzerlegte Anissäure abzuscheiden, die Lösung mit kohlensaurem Baryt gesättigt und eingedampft. Dabei nahm sie eine saure Reaktion an und setzte eine geringe Menge eines unlöslichen braunen Stoffes ab, der abfiltrirt, und die Lösung dem freiwilligen Verdampfen an der Luft überlassen wurde. Nach einiger Zeit setzte sich aus der Lösung eine in Wasser unlösliche, gelatinöse Masse ab, welche abgeschieden wurde; die Lösung aber wurde mit kohlensaurem Baryt gekocht und filtrirt. Ein Theil dieser Lösung wurde mit einer geringen Menge Weingeist vermischt, die dabei abgeschiedene braune, zähe Masse entfernt und die Mutterlauge mit einem Ueberschusse von Weingeist behandelt, wodurch ein flockiger, weisser Niederschlag erhalten wurde. Diesen wusch ich mit Weingeist, presste ihn zwischen Fließpapier und brachte ihn sofort unter die Glocke der Luftpumpe über Schwefelsäure, weil er an der Luft begierig Feuchtigkeit anzieht und zu einer braunen Flüssigkeit zerfließt, die beim Trocknen über Schwefelsäure eine durchsichtige, braune, amorphe Masse giebt.

0,3605 Grm. des durch Weingeist abgeschiedenen Salzes, bei 180° getrocknet, gaben 0,2275 Grm. schwefelsauren Baryt, welche Menge 37,08% Baryum entspricht. Die Formel $C_{14}H_8Ba_2O_6, S_2O_6$ verlangt 37,32% Baryum.

Da dieses Salz, seiner Eigenschaften wegen, zur Untersuchung nicht geeignet ist, so versuchte ich, mit dem anderen Theile der Lösung des Barytsalzes neutrale Natron- und Bleisalze zu bereiten, erhielt jedoch keine krystallisirbaren Salze von bestimmter Zusammensetzung. Zur Darstellung des sauren Barytsalzes wurde ein Theil des neutralen Barytsalzes vollständig mit Schwefelsäure präcipitirt, alsdann mit dem anderen Theile des neutralen Salzes vermischt und abgedampft, wobei sich das Barytsalz in Form einer weissen, körnigen Masse absetzte. Bei Bestimmung des Baryts in diesem Salze von verschiedenen Bereitungsarten (von denen das eine aus einer Lösung erhalten wurde, die einen grossen Ueberschuss von Säure enthielt), fand ich in dem bei 170° getrockneten Salze 30,34 — 30,72 — 30,07% Baryum. Die Formel $C_{14}H_8BaO_6, S_2O_6$ verlangt 22,87% Baryum.

Nach der Menge des Baryums zu urtheilen, liesse sich die Formel des analysirten Salzes viel eher betrachten als: $(C_{14}H_8Ba_2O_6, S_2O_6 + C_{14}H_8BaO_6, S_2O_6)$; diese Formel verlangt 30,8% Baryum.

Herr Mendius²⁾ hat unlängst ein ähnliches Kalisalz der Sulpho-Salicylsäure erhalten



Die Nitro-Anissäure wird beim Behandeln mit wasserfreier Schwefelsäure vollständig zersetzt.

St. Petersburg, den 30. November 1857.

19. UEBER DIE EINWIRKUNG DES CHLORBENZOYL AUF SCHWEFELSAURES ARGENT-DIAMMONIUM; VON A. ENGELHARDT. (Lu le 18 décembre 1857.)

Chlorbenzoyl wirkt sehr energisch auf schwefelsaures Argent-Diammonium $[S_2O_6(N_2H_4Ag)_2]^*$: wenn man das trockene gepulverte Salz mit Chlorbenzoyl vermischt, so erfolgt nach einiger Zeit die Reaktion, unter Erhitzung und gleichzeitiger Entwicklung weisser Dämpfe.

Zur Untersuchung dieser Reaktion wurde ein Gemisch des trockenen Salzes $S_2O_6(N_2H_4Ag)_2$ mit Chlorbenzoyl einige Zeit sich selbst überlassen, und als die Reaktion begann, wurde das Kölbchen, in welchem sich das Gemisch befand, mit Wasser abgekühlt, damit die Temperatur des Gemisches nicht zu hoch gesteigert werde. Das dabei erhaltene Produkt wurde zuerst mit Aether und dann mit Wasser behandelt. Die ätherische Lösung gab, nach dem Verdampfen, einen krystallinischen Körper, welcher aus sehr schwacher Ammoniakflüssigkeit umkrystallisirt wurde. Der hierbei sich absetzende krystallinische Körper ist Benzamid.

Die wässrige Lösung enthält kein Silber, sofern Chlorbenzoyl im Ueberschuss angewandt wurde, enthält jedoch schwefelsaures Ammonium.

Der nach dem Behandeln mit Aether und Wasser zurückbleibende Körper ist reines Chlorsilber.

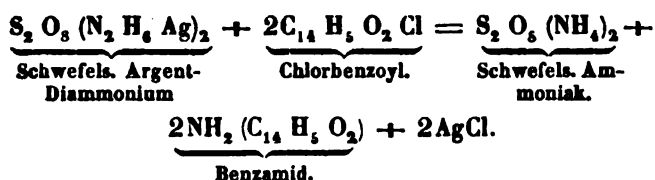
4,77 Grm. schwefelsaures Argent-Diammonium gaben, beim Behandeln mit einem Ueberschuss von Chlorbenzoyl, 3,586 Grm. geschmolzenes Chlorsilber; der Berechnung zufolge musste 3,60 Grm. erhalten werden.

4,427 Grm. schwefelsaures Argent-Diammonium wurden mit Chlorbenzoyl behandelt und das erhaltene Produkt zuerst mit Aether und dann mit Wasser ausgezogen. Die wässrige Lösung, mit salpetersaurem Baryt präcipitirt, gab 2,563 Grm. schwefelsauren Baryt; der Berechnung zufolge musste 2,71 Grm erhalten werden.

Die Reaktion, welche bei Einwirkung von Chlorbenzoyl auf schwefelsaures Argent-Diammonium vorgeht, kann folgendermassen ausgedrückt werden:

2) Ann. d. Chem. u. Pharm. 103. 58.

*) Schwefelsaures und Silberoxyd-Ammoniak, $NH_3, AgO + NH_3, SO_3$ nach Gmelin's Handbuch, 5. Aufl. III. Bd. S. 627.



Wenn man ein Gemisch von Chlorbenzoyl mit schwefelsaurem Argent-Diammonium erwärmt, so erfolgt die Reaktion äusserst stürmisch und man erhält dabei sehr wenig Benzamid; es bildet sich jedoch dabei Benzonitril, welches in diesem Falle wahrscheinlich in Folge der Einwirkung eines Ueberschusses von Chlorbenzoyl auf das sich bildende Benzamid entsteht, wobei, wie bekannt, Benzonitril und Benzoesäure erhalten wird.

Diese Einwirkung der Chlorverbindungen auf die Argent-Ammoniumsalze kann möglicherweise für den Fall nützlich sein, wenn man Amidverbindungen darzustellen wünscht, welche denjenigen Chlorverbindungen entsprechen, die auf Ammoniak nicht einwirken, jedoch auf Silbersalze ihre Wirkung äussern.

St. Petersburg, den 30. November 1857.

20. BEMERKUNGEN ZUR FRAGE ÜBER DIE MEHRATOMIGEN BASEN; VON A. ENGELHARDT. (Lu le 18 décembre 1857.)

In der No. 54 des Chemischen Centralblatts von 1857, Seite 864, ist eine Bemerkung abgedruckt, welche besagt, dass meine in der Abhandlung über Metalloxyde¹⁾ ausgesprochene Ansicht schon früher von Gerhardt, in dessen *Traité de chimie organique* 1856. IV. 616, entwickelt worden sei.

Meine Ansicht über die Metalloxyde, welche ich mit den zwei- und dreiatomigen Alkoholen vergleiche, steht in Verbindung mit den Ansichten, welche ich in meiner Abhandlung über die Beziehungen der Aldehyde zu den zweiatomigen Alkoholen¹⁾ auseinandergesetzt habe. In dieser Abhandlung habe ich schon auf die Aehnlichkeit der wasserhaltigen Oxyde mit den Alkoholen und der wasserfreien Oxyde mit den Anhydriden derselben hingewiesen. Diese Ansicht sowohl als auch die Arbeit selbst, ist genau verknüpft mit den Arbeiten von Würtz, welcher den Begriff der zweiatomigen und dreiatomigen Alkohole entwickelte. Dieser Begriff ist nun aber wiederum eine Folge der schon früher von Gerhardt entwickelten Ansichten über die Alkohole und die Säuren.

Was nun meine Ansicht über die Metalloxyde und die Bemerkungen über die zweiatomigen und dreiatomigen Basen betrifft, welche Gerhardt in seinem *Traité de chimie organique* 1856. IV. 616 ausdrückt, so ist zu bemerken, dass obwohl wirklich zwischen ihnen einige Aehnlichkeit vorhan-

den ist, diese Aehnlichkeit sich jedoch nur auf das Einerlei der Ausdrucksweise und auf die Gleichheit einiger Formeln erstreckt, während in der Hauptsache unsere Ansichten verschieden sind. Die Ansicht Gerhardt's über die zweiatomigen und dreiatomigen Alkohole, wie sich dieses aus den von ihm gegebenen Formeln für die Schwefelcyan-Verbindungen (S. 708) und für Glycerin (S. 629 und 697) ergibt ist gänzlich verschieden von der meinigen, welche ich von Würtz angenommen habe, und Gerhardt vergleicht durchaus nicht die Oxyde mit den zweiatomigen und dreiatomigen Alkoholen. Da nun endlich Gerhardt den Oxyden und den Chlorverbindungen dieselben Formeln giebt, so verbindet er augenscheinlich damit andere Begriffe, weil er gleichzeitig ganz andere, gleichsam erklärende Formeln giebt; so z. B. für Platinoxid (S. 616) giebt er die Formel $\text{O}^{\left\{ \begin{smallmatrix} \text{Pt}^2 \\ \text{Pt}^2 \end{smallmatrix} \right.}$ (worin $\text{pt} = \frac{1}{2} \text{Pt}$); für Eisenchlorid (S. 712) die Formel $\text{Cl}_2 \left\{ \begin{smallmatrix} \text{Fe} \\ \text{Fe} \end{smallmatrix} \right.$ (worin $\text{fe} = \frac{2}{3} \text{Fe}$), während ich z. B. dem Eisen-

chlorid die Formel $\text{Cl}_3 \text{Fe}_2$ gebe, worin Fe^2 ein unzertheilbares Radikal ist, das 3H substituiert, eben so wie im Glycerin $\text{C}^{\left\{ \begin{smallmatrix} \text{H}^1 \\ \text{H}^2 \end{smallmatrix} \right\}} \text{O}^6$, das Radikal $\text{C}^6 \text{H}^6$ ein unzertheilbares ist, das 3H substituiert.

Eben so hat Würtz schon 1855²⁾ das Glycerin und das Eisenoxyd zu den dreiatomigen Gruppen gerechnet, er gab aber dem Glycerin die Formel $\text{C}^{\left\{ \begin{smallmatrix} \text{H}^1 \\ \text{H}^2 \end{smallmatrix} \right\}} \text{O}^6$, und dem Eisenoxyd die Formel $3 \left(\begin{smallmatrix} \text{Fe} \\ \text{Fe} \end{smallmatrix} \text{O}^2 \right)$, worin $\text{fe} = \frac{2}{3} \text{Fe}$. Nur Buff⁴⁾, so viel ich weiss, hat einen Vergleich zwischen Glycerin und Thonerdehydrat gemacht, der mit den von mir entwickelten Ansichten im Einklange steht.

St. Petersburg, den 15. December 1857.

21. UEBER DAS ÄTHERISCHE OEL DER SAMEN DES WASSERSCHIERLINGS (*Cicuta virosa*); VON JULIUS TRAPP. (Lu le 12 février 1858.)

Die Samen der *Cicuta virosa*, im Herbst gesammelt und getrocknet, gaben bei der Destillation mit Wasser ein fast farbloses ätherisches Oel, welches dünnflüssig, leichter als Wasser, den Geruch und Geschmack des römischen Kümmelöls (*Oleum Cumini Cymini*) hatte. Aus 10 Pfd. Samen wurden gegen 2 Unzen ätherisches Oel erhalten.

Die grosse Aehnlichkeit dieses Oels mit dem Römisch-kümmelöl veranlasste mich, eine kleine Quantität des ersten mit einer konzentrirten Lösung von saurem schweflig-

1) Bull. de l'Acad. de St.-Petersbourg, XVI. 104.

2) Bull. de l'Acad. de St.-Petersbourg, XVI. 49.

3) Ann. de Chim. et de Phys. 44. 310.

4) Ann. d. Chem. u. Pharm. 100. 241.

saurem Natron, nach der Bertagninischen Methode *), zu behandeln. Schon nach wenigen Stunden begann das Gemisch milchig zu werden und nach etwa 12 Stunden gestand die ganze Mischung zu einer weissen krystallinischen Masse: es hatte sich die Natron-Verbindung des Aldehyd's des *Cicuta*-Oels gebildet.

Die krystallinische Masse wurde von dem Ueberschuss des sauren schwefligsauren Natrons abfiltrirt, mit Wasser gewaschen, zwischen Löschpapier gepresst und getrocknet. Das getrocknete Salz war schneeweiss, perlmutterglänzend, verwitterte an der Luft, bestand aus sehr voluminösen Schüppchen, roch nach Römischkümmelöl, löste sich nicht in kaltem Wasser, zersetzte sich aber beim Kochen mit Wasser, indem sich ein weisses Pulver absetzte und die Flüssigkeit milchigtrübe blieb. In verdünntem Weingeist von 60% löste es sich beim Erwärmen vollständig und die Lösung erstarrte beim Erkalten zu einer Masse schuppiger Krystallblättchen. In absolutem Weingeist und in Aether ist die Verbindung wenig löslich.

Um die Natronverbindung des *Cicuta*-Oels in grösserer Menge darzustellen, wurde die ganze Quantität des ätherischen Oels auf obige Weise mit frischbereiteter, sehr concentrirter Lösung von saurem schwefligsaurem Natron behandelt, das Gemisch 2 Tage hindurch stehen gelassen, die gebildeten Krystalle vom Ueberschuss der schwefligsauren Natronlösung durch Filtration getrennt, gewaschen und zwischen Löschpapier scharf ausgepresst. Die Löschpapierstücke wurden alle sogleich in eine Retorte gelegt, mit Wasser übergossen und destillirt, um den Kohlenwasserstoff auf diese Weise zu erhalten, denn es gelang nicht, aus so geringer Menge des *Cicuta*-Oels, wie ich sie hatte, den Kohlenwasserstoff auf andere Art abzapfen. Uebrigens ist jene Art, d. h. die mit Oel getränkten Löschpapierstücke mit Wasser zu destilliren, eine sehr gute, da man den Kohlenwasserstoff bis auf den letzten Tropfen in der Vorlage erhält und nachher vom Wasser trennt.

Die ausgepresste krystallinische Masse der Natronverbindung wurde mehrere Male aus verdünntem Weingeist umkrystallisirt, um sie rein zu erhalten.

0,5872 Grm. der lufttrockenen Substanz wurden geglüht, der Rückstand mit Schwefelsäure behandelt und nachher wiederholt mit kohlensaurem Ammoniak geglüht, bis das Gewicht konstant blieb. Es wurden 0,1571 Grm. schwefelsaures Natron erhalten, was in 100 Theilen 8,67% Natrium ausmacht.

Der gefundene Procent-Gehalt an Natrium deutet darauf hin, dass der analysirte Körper eine Verbindung des Cumin-Aldehyds mit saurem schwefligsaurem Natron ist, denn die Formel $C_{20}H_{15}NaS_2O_{10}$ verlangt 8,52 Natrium.

Um die Cuminsäure aus dieser Verbindung zu erhalten,

fehlte es an Material; jedenfalls bleibt diese Arbeit, so wie eine spezielle Beschreibung derselben, bis auf Weiteres vorbehalten.

Das auf obige Weise abgepresste und aus dem Löschpapier abdestillirte Oel, von welchem etwa $\frac{1}{2}$ Unze erhalten wurde, hat den Geruch des Cymén's aus dem Römischkümmelöl. Es destillirt bei $176^{\circ}C$. über (wobei in das Oel kleine Stückchen von Platina gelegt wurden) und in der Retorte verblieb nur eine sehr geringe Menge eines braunen Rückstandes.

Das überdestillirte, ganz farblose und durchsichtige Oel wurde mit nordhauser Schwefelsäure behandelt, die erhaltene braune Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und mit kohlensaurem Bleioxyd neutralisirt. Der Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd wurde abfiltrirt und das dunkelgelbe Filtrat bis beinahe zur Trockne verdampft. Der Rückstand wurde in einer geringen Menge kochenden Wassers gelöst und die Lösung filtrirt. Beim Erkalten krystallisirte das Bleisalz in Form von Blättchen, welche etwas gelblich gefärbt waren und wegen Mangel an Material nicht gereinigt werden konnten.

0,3579 Grm. dieses Bleisalzes, bei $123^{\circ}C$. getrocknet, gaben 0,1705 Grm. schwefelsaures Blei; dieses entspricht 0,116545 Grm. oder 32,56% Blei.

Das sulfocyménsaure Blei: $C_{20}H_{15}PbS_2O_6$ enthält 32,74% Blei.

Die Mutterlauge von dem abgeschiedenen Bleisalz wurde mit Weingeist verdünnt, mit Schwefelsäure niedergeschlagen, filtrirt, mit kohlensaurem Baryt gesättigt, aufs Neue filtrirt und stark eingedampft. Beim Erkalten krystallisirte das Barytsalz in Form von Blättchen, welche mit Wasser gewaschen wurden.

0,4794 Grm. des bei $130^{\circ}C$. getrockneten Salzes, gaben 0,2018 Grm. schwefelsauren Baryt; dieses entspricht 0,118652 Grm. oder 24,75% Baryum.

Der sulfocyménsaure Baryt: $C_{20}H_{15}BaS_2O_6$ enthält 24,33% Baryum.

Aus Vorstehendem erfolgt, dass das von den Krystallen abgepresste Oel, Cymén ist, und dass das ätherische Oel der Samen des Wasserschieferlings (*Cicuta virosa*) identisch mit dem Oele der Samen von Cuminum Cuminum ist.

Die fächrige Wurzel der *Cicuta virosa* wurde auf die verschiedenste Weise bearbeitet, um den giftig-wirkenden Bestandtheil derselben abzusondern, jedoch ist es bis jetzt nicht gelungen, ihn zu erhalten.

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. LXXXV. p. 273.

22. NOTICE SUR UN NOUVEAU GISEMENT DU MELLITE;
PAR A. OUCHAKOF. (Lu le 18 décembre 1857.)

Dans une collection d'amateur à St.-Petersbourg j'ai rencontré un minéral, étiqueté *realgar*, quoiqu'au premier coup d'oeil il était facile de se convaincre que ce minéral différait notablement du *realgar*.

En l'examinant attentivement à la loupe j'ai observé des petits cristaux en forme de prisme à base carrée, d'une couleur jaune-hyacinthe, semi-transparents, d'un éclat gras, disséminés sur un morceau de bois bitumineux très-fragile.

Par l'action du chalumeau ils deviennent noir, opaques et répandent une faible odeur empyreumatique. Le résidu de leur combustion sur le charbon, après avoir été mouillé par une goutte de nitrate de cobalt et de nouveau chauffé à la

flamme extérieure du chalumeau, prit une couleur bleu-foncé: donc c'était de l'alumine.

Le minéral se dissout facilement dans de l'acide nitrique et dans la potasse caustique.

La minime quantité du minéral disponible a empêché d'en faire une analyse plus détaillée; mais il n'y a pas de doute que c'est un *mellite* d'un gisement tout-à-fait nouveau, ce minéral n'ayant jamais été trouvé en Russie et rencontré seulement dans le Thuringe, à Luschitz en Bohême et à Walchov en Moravie. Ce fait m'a semblé donc mériter quelque attention.

Notre *mellite* a été trouvé dans la mine Dmitrievsk, puits de mine d'Aginsk (district de *Nertchinsk*) sur un morceau de bois bitumineux, couvert d'un enduit de sulfate de fer.

22 novembre 1857.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 6 (18) NOVEMBRE 1857.

M. Pérévostchikof présente un travail sous le titre: «Въковыя возмущения семи большихъ планетъ, Отраженіе III-е», destiné à être publié dans les Mémoires de l'Académie.

M. Fritzsche lit un mémoire: *Ueber die Produkte der Einwirkung der Salpetersäure auf die Phenensäure*. Ce travail paraîtra au Bulletin.

M. Ruprecht recommande à l'insertion au Bulletin un travail de M. Trautvetter, intitulé: *Einige neue Pflanzenarten*.

M. Brandt présente et lit les instructions rédigées par lui, conformément à l'invitation de la Classe (v. séance de la Classe phys.-math. du 23 octobre) et destinées à être données à M. Khanykof pour son voyage au Khorassan. Une copie en sera communiquée à la Société Géographique.

M. O. Struve, à l'occasion du prochain voyage de M. Goussef, Aide du Directeur de l'Observatoire de Vilna, aux pays étrangers, propose de le charger des commissions scientifiques suivantes: 1) de se mettre en rapport avec les astronomes de l'Allemagne qui s'occupent d'observations des étoiles filantes, dans le but de se concerter avec eux sur un plan uniforme d'observations de ces phénomènes; 2) d'étudier à Bonn les méthodes d'observation des étoiles variables que M. Argelander a introduites avec tant de succès; 3) de tâcher d'acquérir dans les différents pays qu'il visitera et particulièrement à Vienne et à Munich, des renseignements exacts sur les progrès qu'a fait dans les derniers temps l'application de la photographie à la reproduction et la réduction des cartes topographiques et géographiques. La Classe approuve les propositions de M. Struve.

Lu une communication de Son Excellence M. le Ministre de l'Instruction publique adressée à M. le Président (du 24 octobre No. 1874) accompagnée de l'envoi de neuf peaux d'animaux, offertes à Sa Majesté l'Empereur par le marchand Plékhanov à Bérésou. Ces peaux ayant été envoyées au Musée zoologique, M. Brandt en donne les détails suivants. Le dit envoi consiste: I et II en deux peaux de loup, de couleur blanc-jaunâtre, avec des feux gris, se prêtant fort à être empaillées; III peau de renard jaunes-clair, propre à être empaillée; IV et V deux peaux de zibeline; 1) une de ces peaux est d'une couleur jaune tirant sur le brun, avec

une raie brune le long du dos et les pattes et la pointe de la queue brunes; 2) le second exemplaire est la zibeline argentée, se distinguant par une abondance de poils fort blancs (съ прощалью), ne se trouvant pas à tel degré au Musée. Les deux peaux de zibeline peuvent être empaillées. VI peau d'un castor fluviatile sans pattes et partie abdominale, de couleur jaune-brun clair. C'est là un pelage fort rare d'un animal qui ne se rencontre que bien peu en Sibérie et en Russie. Il est à regretter que cette peau ne puisse être empaillée. VII à IX trois peaux d'écureuils offrant une grande diversité de nuances; une peau surtout présente des couleurs qu'aucun des individus, se trouvant au Cabinet de l'Académie, ne possède. Les objets désignés forment un don très précieux et ne peuvent qu'orner les collections de l'Académie, d'autant plus que ces exemplaires contribuent beaucoup à la connaissance plus exacte de la faune de la Russie, surtout sous le rapport de la coloration du pelage. M. Brandt termine par exprimer combien il serait désirable d'avoir pour le Musée de l'Académie un bel exemplaire de renard noir.

Le Département du Commissariat de la Marine adresse à l'Académie, par ordre de Son Altesse Impériale Monseigneur le Grand-Duc Constantin, un échantillon de charbon de terre, provenant de l'île de Sakhaline. Ce spécimen passera au Musée minéralogique et il en sera accusé réception au Département du Commissariat avec actions de grâces.

M. Kokcharof présente de la part de M. de Verneuil la brochure: «Géologie du Sud-Est de l'Espagne. Résumé succinct d'une excursion en Murcie et sur la frontière d'Andalousie par MM. de Verneuil et Collomb. Paris 1857.» Le Secrétaire perpétuel transmettra au donateur les remerciements de l'Académie.

SÉANCE DU 20 NOVEMBRE (2 DÉCEMBRE) 1857.

M. Abich donne lecture d'un compte-rendu succinct des principaux résultats obtenus pendant son dernier voyage aux pays étrangers. Cet Académicien cite en premier lieu qu'il est parvenu à faire achever à Berlin l'exécution et l'impression de toutes les litho-

graphies qui doivent être annexées à ses publications prochaines relatives à la Géologie du Caucase. Au nombre de ces planches qui se rapportent tant à la partie cartographique qu'à la partie paléontologique, il y a quelques-unes qui offrent d'excellents dessins d'empreintes de feuilles d'arbres dicotylédones et de conifères, provenant de la Steppe des Kirghises du gouvernement d'Orenbourg. L'identité presque complète de ces espèces d'arbres avec les espèces analogues en Suisse appartenant à l'époque miocène inférieure, révèle un fait géologique d'une haute importance. L'exposé en trouvera prochainement place dans les Mémoires de l'Académie. M. Abich, profitant de quelques intervalles pendant lesquels sa présence à Berlin n'était pas réclamée par l'inspection des travaux lithographiques, a pu exécuter plusieurs voyages scientifiques. Un séjour de trois semaines aux environs de Naples à l'époque d'une recrudescence d'activité très énergique du Vésuve, lui fournit l'occasion de mettre hors de doute par des observations répétées la présence d'un gaz inflammable qui se dégage de l'intérieur du foyer volcanique au moment des petits paroxysmes périodiques siégeant aux centres de deux cratères d'éruption, pendant le déversement continu et lent des laves visqueuses sur les pentes du grand cône. Ce fait d'un gaz brûlant à l'intérieur du volcan, contesté et mis souvent en doute, mais étudié et constaté bientôt après M. Abich par les physiologistes de Naples, formera l'objet d'une notice plus détaillée, destinée à paraître dans le Bulletin. Étant plus tard membre actif de la section minéralogique et géologique du Congrès des naturalistes allemands à Bonn, M. Abich assista à une des séances où la nouvelle carte géologique de l'Europe, en 4 feuilles, dressée par feu Dumont, savant géologue Belge, fut présentée à l'Assemblée. Tout en appréciant la haute valeur scientifique et artistique de ce travail, M. Abich, a cru opportun d'exposer devant les savants réunis à Bonn une critique détaillée de la partie de la carte de M. Dumont qui se rapporte au Caucase et aux pays adjacents. Le contenu de cet examen trouvera place dans un des prochains numéros du Bulletin.

MM. Kupffer et Lenz, ainsi que M. Ruprecht, pour s'acquitter de l'engagement qu'ils avaient pris dans la séance du 23 octobre, présentent des instructions rédigées pour l'expédition de Khorassan. Ces instructions seront communiquées à la Société géographique.

En conséquence d'une demande faite par la Société géographique, M. Lenz présente à la Classe la liste des appareils et instruments que le Cabinet de physique peut prêter à l'expédition de Khorassan. Ces appareils sont: 1) un théodolite magnétique construit d'après la méthode de Lamont; 2) un appareil d'oscillation destiné à déterminer l'intensité horizontale du magnétisme terrestre; 3) six thermomètres de diverses grandeurs; 4) un hygromètre de Regnault; 5) une balance de Moor qui sert à déterminer la pesanteur spécifique; 6) un polariscopes; 7) un appareil indiquant le degré d'évaporation; 8) une échelle avec dioptré pour observer les vibrations de l'air et 9) un baromètre de voyage. Quant aux tuyaux à amasser l'air que la Société géographique a désiré avoir, ils seront fournis par l'Observatoire Physique central.

M. Kupffer fait une communication de la teneur suivante. M. Leverrier, Directeur de l'Observatoire Impérial de Paris, s'étant mis en rapport avec plusieurs stations météorologiques, tant de la France que de l'étranger, reçoit chaque jour, à Paris, des télégrammes sur l'état de l'atmosphère, dans plusieurs points en France, en Espagne, en Italie etc. Depuis peu l'Observatoire physique central envoie aussi chaque jour un télégramme météorologique à Paris, et reçoit chaque jour, par la poste, un bulletin, dans lequel toutes ces données météorologiques du même jour se trouvent réunies. M. Kupffer présente un de ces bulletins à la Classe et annonce qu'il a déjà fait les démarches nécessaires pour que des télégrammes pareils lui soient adressés de différents points de la Russie, de Moscou, de Kiev, d'Odesa, de

Riga et de Réval; il espère, en abrégant beaucoup les notations, de pouvoir envoyer à Paris toutes ces données à la fois, le même jour qu'il les aura reçues et de recevoir aussi de Paris, par le télégraphe, toutes les données du reste de l'Europe. Reçu pour avis.

M. Ditmar fait hommage à l'Académie de ses collections minéralogiques et géognostiques, fruit de ses voyages de six années au Kamtchatka et à l'Amour, et met à ce don la seule condition d'en rédiger lui-même la description. M. Helmersen ayant accusé la réception au Musée minéralogique de huit caisses, contenant les minéraux et les pétrifications offertes par M. Ditmar, la Classe s'empresse d'exprimer sa reconnaissance de ce don offrant beaucoup d'intérêt scientifique et trouve fort juste que le donateur se réserve le droit de publier la description de ses collections.

M. Brandt, ne pouvant lui-même assister à la séance à cause de maladie, envoie un rapport de M. Ménériés au sujet des insectes qui ont ravagé les potagers au canton Sébidagsk, district de Lenkoran (voy. séance du 23 octobre). M. Ménériés expose que ces insectes appartiennent à deux espèces de sauterelles différentes, l'une est le *Decticus verrucivorus* Lin. et l'autre est la *Locusta viridissima* Lin. Quant aux moyens répressifs à indiquer, M. Ménériés signale l'ouvrage cité déjà à maintes reprises de M. Motchulsky: «O Capan» et exprime le souhait de recommander aux personnes préposées dans les lieux où les dégâts ont lieu, d'envoyer des exemplaires d'insectes mieux conservés et de joindre des détails circonstanciés sur le mode d'apparition de ces insectes, la durée de leur séjour etc. afin de préciser les réponses et de pouvoir plus aisément recommander les moyens les plus efficaces de répression. Il sera donné communication de la note de M. Ménériés à qui de droit.

Lu une communication de M. le Ministre de l'Intérieur au nom de M. le Président du 14 novembre, annonçant que M. le Dr. Owsianikov, envoyé de la part du Ministère à Astrakhan, pour faire des recherches sur le développement du poison dans les poissons, y a fait une collection d'oiseaux se rencontrant aux côtes de la mer Caspienne et les a fait parvenir empaillés au Département Médical du Ministère de l'Intérieur, de même que avec deux tortues. M. le Ministre de l'Intérieur étant de l'avis que cette collection serait plus convenablement placée dans le Musée zoologique, en fait l'offre à l'Académie. La Classe décide de remercier Son Excellence de son extrême obligeance et charge M. le Conservateur Wosnéssensky de recevoir la dite collection pour le Musée.

Lu un office de M. le Baron de Meyendorff, au nom de Son Excellence M. le Président, du 6 novembre par rapport au mémoire de M. Maximowitch sur les plantes recueillies par lui dans le pays arrosé par le fleuve de l'Amour. La Classe charge M. Ruprecht de présenter dans la prochaine séance les détails sur les frais que pourrait nécessiter la publication du mémoire de M. Maximowitch.

MM. les Professeurs Braschmann à Moscou et Clausen à Dorpat remercient l'Académie de leur réception au nombre de Membres-Correspondants.

Les Sections respectives de la Classe présentent les titres des Candidats qu'ils proposent en qualité de Membres-Correspondants.

Émis le 21 mars 1858.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 23. Sur les mines de manganèse en Transcaucasie. ABICH. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

NOTES.

23. UEBER MANGANERZE IN TRANSKAUKASIEN; VON
H. ABICH. (Lu le 12 février 1858.)

Das Vorkommen umfangreicher Ablagerungen von Manganerzen von ausgezeichneter Reinheit und Güte im Kaukasus ist eine Erscheinung, die das wissenschaftliche und technische Interesse gleichmässig in Anspruch nimmt. Wenn auch der Grad des letztern von lokalen Bedingungen und Verhältnissen abhängig ist, so erscheint es doch angemessen die Thatsache wie ihre Modalität zur Kenntniss zu bringen, um es dem Unternehmungsgeiste zu erleichtern, den sehr wahrscheinlichen Werth jener Erze für eine Ausbeutung im grossen Maassstabe an Ort und Stelle näher zu prüfen, welcher durchaus keine natürlichen Schwierigkeiten im Wege stehen. Meine Aufgabe beschränkt sich somit hier allein darauf, die Oertlichkeit mit den Erscheinungen, welche sie darbietet, zu schildern und die Schlussfolgen, welche sich hieran knüpfen, zu berühren.

Die Ablagerungen, des Manganerzes, welche im Kaukasus von Belang sind, finden sich in dem imerethinischen Kreise Sazeretlo¹⁾ und zeigen durch die geognostischen Verhältnisse, von welchen sie abhängen, dass ihre Bildung innerhalb der Tertiärzeit erfolgt sein muss. — Zur Begründung einer Vorstellung von der physikalischen Natur jenes

Kreises mit dem geognostischen Bestande der ihn wesentlich charakterisirenden Formationen bemerke ich Folgendes:

Die flachen Wölbungen der Systeme von Pyraga und Licki, oder des meskischen Gebirges, sind von mir T. IX, No. 1, 2, 3 des Bullet. in ihrer physikalischen und klimatologischen Bedeutung als trennende Höhen zwischen Karthalinien und Imerethien bereits näher angedeutet worden. Sie bilden die östliche Begränzung des Kreises Sazeretlo; die nördliche wird durch die mit alpinen Kalkhöhen 5800 Fuss aufsteigende Vorkette des Kaukasus vermittelt, welche das von Ost nach West gerichtete Hochthal von Radscha von dem imerethinischen Tieflande scheidet. Das Innere dieses Raumes, den das Durchschnittsverhältniss seiner in verschiedenen Richtungen entwickelten Randgebirge rhomboidal gestaltet, dehnt sich mit einer mässigen Abdachung gegen Südwesten als flach eingesenktes Bassin aus, dessen diagonale von Nordost nach Südwest gerichtete Achse durch das Flussthal der Qwirila bezeichnet wird. Der grössere Theil dieses flachen Bassin, wird von einer sehr mächtigen Tertiärformation eingenommen, deren biologische Charaktere den geognostischen Horizont der miocenen Tertiärbecken von Volhynien und Podolien andeuten. Diese Ablagerungen ruhen in der südöstlichen Hälfte des Bassins theils unmittelbar auf dem Urganite und verwandten Gesteinen, welche den Hauptkern des meskischen Gebirges bilden, theils auf verschiedenen Gliedern der Kreideformation, und in der nordwestlichen Hälfte, auf der rechten Seite der Qwirila, fast ausschliesslich nur auf den letzteren. Eine geognostische Schilderung der secundären Ablagerungen und Bildungen Sazeretlos, de-

1) In der georgischen Geographie Argoueth und Satschkheidzo. Vide Brosset, «Description géographique de la Géorgie», p. 985.

ren grösserer Theil in die Klasse eigenthümlicher vorzugsweise klastischer²⁾ Gebilde gehört, welche gleichzeitige eruptive und sedimentaire Thätigkeiten der Natur, namentlich in der älteren Hälfte der Kreideperiode in Transkaukasien hervorgebracht haben, würde an diesem Orte zu weit führen. Nothwendig dagegen erscheint es für den Zweck dieser Mittheilungen, etwas näher auf die geognostische Natur der Tertiäirformation einzugehen, wie sich dieselbe auf dem genannten Gebiete über dem Urgebirge und der Kreide darstellt. — Eine genaue Darstellung der successiven Aufeinanderfolge der Schichten, welche dieser Periode angehören, wird dadurch erschwert, dass plutonische Durchbrüche bis in die jüngste Zeit der Tertiäirzeit abwechselnd thätig gewesen sind, die Ruhe regelmässig fortschreitender Ablagerungen im Kaukasus zu stören und lokale Dislokationen des vorhandenen Schichtenbaues zu bewirken. Eben deshalb ist mir auch keine Stelle bekannt geworden, wo sämmtliche an verschiedenen Lokalitäten beobachtete tertiäre Formations-theile übersichtlich zu einem Ganzen verbunden erschienen.

Im Allgemeinen sind hier eine obere und eine untere Abtheilung zu unterscheiden. Die obere wird gebildet durch eine wahre Strandformation, an welcher gelbe und graue, bald thonige, bald sandsteinartige Schichten im Wechsel mit ähnlich gefärbten, mehr Kalksubstanz aufnehmenden Bänken von wirklichem Meeres- und Muschelsand Theil nehmen, die zuletzt in lehmige, quaternaire oder Diluvialbildungen übergehen. Die Muscheln, welche in dieser Abtheilung in grosser Häufigkeit und in ganzen Schwärmen bestimmter Specien ein und desselben Genus erscheinen, gehören vorzugsweise der Klasse der Acephalen an, sind meistentheils wohl erhalten und bewahren zum Theil noch ihren ursprünglichen Emailglanz. Die untere Abtheilung umfasst Schichten, die sich von den vorhergehenden am Bestimmtesten durch grössere Härte und Festigkeit auszeichnen. Es sind zum Theil wahre Molassen, die thonige Sandsteine, Schiefer und Mergel, ganz besonders aber Kalkbildungen in mächtiger Aufeinanderfolge zeigen und das Tertiäirgebirge von Sazeretlo vorherrschend zusammensetzen. Diese kalkreiche Gruppe umfasst dichte kreideähnliche Flütze mit wenigen Versteinerungen, mitunter aber auch vollständig in Muschelkalkstein aufgehend, ferner foraminiferenreiche oolitische Bildungen, die auch körniger Meereskalk genannt werden könnten und endlich von Kieselsubstanz durchdrungene cavernöse Schichten, die den Charakter eines Kieselkalkes oder *calcaire moulié* annehmen. In Verbindung mit den letzteren finden sich lokale Ablagerungen von bedeutender Ausdehnung, die fast gänzlich aus Kieselsubstanz bestehen. Der Habitus dieser Massen ist eigenthümlich. Die Kieselsubstanz hat sich schich-

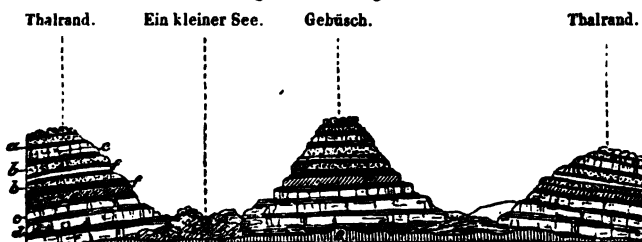
tenförmig abgelagert, aber sie bildet kein völlig compactes Continuum, vielmehr erscheint die Felsart auf dem Bruche als eine netzförmige Anhäufung von schichtenförmigen Lagen, welche nicht selten durch kleine horizontale Zwischenräume von einander getrennt sind, deren Oberfläche eine kieslig-kalkige, von Eisenoocker gefärbte Rinde überzieht. Die Kieselsubstanz zeigt lebhaften Fettglanz und nähert sich wohl in einzelnen Lagen dem weissen Halbopal, geht aber eben so häufig in die matte Varietät über, welche die Kieselabsätze gewisser Quellen charakterisirt. Bemerkenswerth ist es, dass überall in Sazeretlo wo, wie am Abhange des Gebirges nach Kutais hinunter, eine Auflagerung dieser kalk- und kieselreichen Tertiäirschichten auf die Senonschichten der Kreide wahrzunehmen ist, durchaus keine scharfe Trennung zwischen beiden Formationen statt findet. Vielmehr scheint ein allmählicher Uebergang die eine mit der andern zu verbinden. Diesen Uebergang vermittelt indessen eine in diesem Falle niemals fehlende Ablagerung von lockeren, bald Grünsand ähnlichen, bald thonigen, immer aber kalkreichen Schichten, die wenige und schwer erkennbare Versteinerungen führen. Die obersten Glieder der Kreideformation bestehen in dieser Gegend aus einem tuffartigen, wenig festen Kalksteine, der eine ungewöhnliche Menge von roth, braun und gelbgefärbten Feuersteinknollen in ganzen Blöcken einschliesst, welche durch Zerstörung des Kalkes isolirt am Fusse des Gebirges zu kleinen Hügelstrecken aufgehäuft gefunden werden. Diese petrographischen Verhältnisse tragen nicht wenig dazu bei die Gräuze zwischen beiden Formationen grösstentheils völlig zu verschleiern. An die Stelle detaillirter Schilderungen, die nur durch eine genaue Kritik der paläontologischen Charaktere der einzelnen Schichten einen Werth erhalten würden, die ich hier nicht bezwecke, will ich in Bezug auf die angedeutete obere Abtheilung der Tertiäirformation in Sazeretlo das Profil einer recht interessanten Lokalität setzen, wo ich diejenigen Glieder der Periode, welche nach meinem Dafürhalten die jüngsten sind, in dem *maximo* ihrer absoluten Erhebung über das Meeresniveau angetroffen habe. Die Oertlichkeit befindet sich auf dem hohen aber flachen Rande des von dem Qwirilathale an gegen Osten mit plateauartiger Entwicklung allmählig ansteigenden östlichen Theiles des Bassin von Sazeretlo, dicht bei dem Dorfe Bachiotti, drei Werst nordwestlich von der einem Basaltkegel ähnlich aufsteigenden Granitkuppe Goradziri auf dem rechten Thalrande der Dziroula.

Das Verhältniss ist um so anziehender, weil es sich in Form eines kleinen aber äusserst regelmässigen Erhebungsthalos orographisch auf das Zierlichste darstellt, dessen Entstehung höchst wahrscheinlich durch das Empordrängen derselben pyroxenführenden Gesteine vermittelt worden ist, welche den unterliegenden Granit an vielen Stellen durchsetzen haben. Der folgende Holzschnitt versinnlicht den geognostischen Bau dieses Erhebungsthalos, wie ihn ein rechtwinklig auf seine Längsachse gerichteter Querschnitt blosslegen würde. Die absolute Höhe dieser Wölbung nach meiner Mes-

2) Der Werth der erweiterten Nomenclatur, welche Friedrich Naumann in seinem musterhaften Lehrbuche der Geologie (in zwei Bänden 1854) dem immer dringender gewordenen Bedürfnisse der Wissenschaft in eben so scharf als geistvoll distinguirender Weise angepasst hat, wird die Anwendung dieser und anderer bis jetzt noch weniger geläufigen Bezeichnungen motiviren.

sung von 2890 par. Fuss dürfte zugleich der mittlern Höhe des Granitplateau von Sazerello ziemlich genau entsprechen.

Der Durchschnitt folgt der Richtung von SO. nach NW.
Die Erhebungsachse liegt N. 30° O.



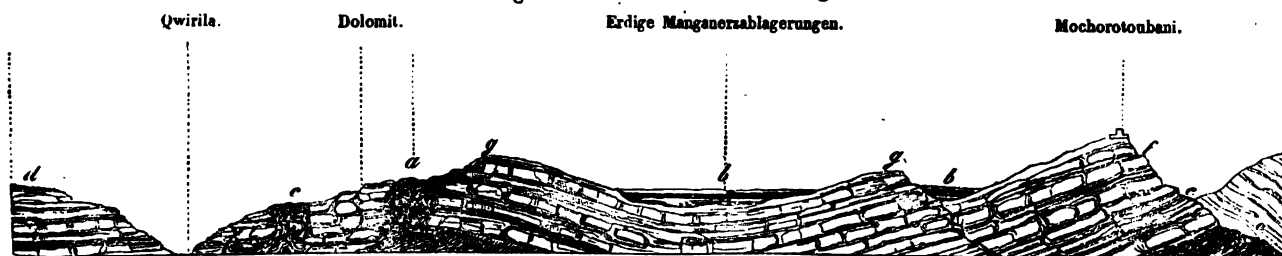
- a) röthlich lehmige Schichten, die allmählig in einen grauen, thonig-schiefrigen Meeressand mit unkenntlichen Muschelfragmenten übergehen;
- b) graue, thonig-schiefrige Schichten ohne Versteinerungen;
- c) gelblich kalkige Sandsteine erfüllt mit Versteinerungen, *Cardium protractum* Eichw. *Astarte pusilla*, *Lucina*. Die in Sazerello nicht seltenen Cetaceenreste gehören diesen Schichten an;
- d) thonige Sandsteine, sehr locker und von bedeutender Mächtigkeit mit vielen Versteinerungen: kleine Panopoen, Lucinen, Cythereen etc.;
- e) kalkigsandige, hellgelbliche Schichten, ganz erfüllt mit kleinen Astarten, Lucinen und Venusarten;
- f) graue, kalkige, dünne Schichten, eingeschlossen in den versteinungsleeren Schiefern mit wohl erhaltenen Schalen von *Cytherca chione*, *Venus*, *Trochus*, *Corbula*, *Solen*, *Dentalium*, *Serpula* etc.

Mit Bezugnahme auf das zuvor über die geognostischen Verhältnisse der unteren Abtheilung der Tertiäirformation in Sazerello Angedeutete, wende ich mich nun zu derjenigen Lokalität in der nordwestlichen Hälfte von Sazerello, wo das Eintreten der Manganerze einen wichtigen Aufschluss über die Art und Weise giebt, wie eine metallische Formation von bedeutendem Umfange in die Ablagerungen aus der Gruppe der vorerwähnten kiesligkalkigen Bildungen geführt worden ist. Die Verhältnisse, um welche es sich hier handelt, finden sich auf der Höhe der rechten Seite des Qwirilathales auf dem Wege von Kwa-Tzikhé nach Satschkheré.

Mächtige dem geognostischen Horizonte des oberen Neoco-

mien angehörige Kalkbildungen und gleichen Horizontes mit denen, die auf den Plateauböden zwischen Radscha und Imerethien *Caprotina anomia*, *Crioceras Duvallii*, und ohnweit Kutsais *Ancyloceras Matheronianus*, *Gryphaea sinuata* etc. einschliessen, erstrecken sich in terrassenförmigen Absätzen von denselben abwärts und dehnen sich, das Becken von Sazerello mit flachen Wölbungen quer durchsetzend, bis zur Dziroula aus. Im laggen aber nur mässig tiefen Felsenthale durchströmt die Qwirila die beinahe horizontal gelagerten Glieder dieser Kalkformation und empfängt auf dieser Erstreckung von der rechten Seite mehrere Zuflüsse, die ihren Ursprung auf den Radschinischen Kalkhöhen nehmen. Diese Zuflüsse, unter welchen die Djiatura und Djroudachula die bedeutendsten sind, durchschneiden auf ihrem beschleunigten Laufe in tiefen Thalschluchten über die ausgedehnten und zerstückelten Abhänge des Gebirges die thonigen und sandigen Schichten einer umfangreich entwickelten Trümmerporphyrrformation, welche durch später eingedrungene Pyroxen und Labrador führende Eruptivgesteine mit den auflagernden jüngeren Kreidebildungen vielfach gestört und zerrüttet worden ist. Die an Corallen und Crinoidenresten reichen dichten Kalksteine des Qwirilathales nehmen hier häufig eine zerfressene und cavernöse Beschaffenheit an; die organischen Einschlüsse werden undeutlich, verschwinden ganz und das Gestein gewinnt mitunter auf grössere und geringere Erstreckung völlig dolomitartige Beschaffenheit. Das Erscheinen grosser und verzweigter höhlenartiger Ausbreitungen tritt mit diesen morphologischen Umwandlungen in einen beachtenswerthen Zusammenhang und verleiht dem Qwirilathale in diesem Theile Sazerellos romantische Züge, die sich unter anderen in den troglodytischen Constructionen des Felsenklosters von Mghwimé besonders interessant ausprägen. Zwischen den Dörfern Nawardzeih und Djiatura lagern auf den cavernösen Kalken der vorerwähnten Natur, die nach unten in das normale Gestein des korallenreichen Neocomienkalk übergehen, theils die obere Kreide und theils ein eigenthümliches Formationsganzen, in welchem bedeutende Schichten von lehmigem, grobem Quarzsand, von Thonen und erdigem Manganerz mit den bereits früher bezeichneten Kieselbildungen abwechseln, sich gegenseitig durchdringen und nach oben von lokalen Kieselkalkablagerungen bedeckt werden.

Das Manganerzvorkommen an der Qwirila.



- a) Manganerzconcretionen; b) Ablagerungen von erdigem Manganerz und kieselreicher Kalkmergel; c) pyroxenführendes Eruptivgestein und Trümmerporphyr; d) Tertiäirschichten; e) thonige Schiefer und Sandsteinbildungen; f) Neocomienkalk; g) Senonbildungen.

An dem Vereinigungspunkte der Djiatura und der Qwirila, vom Grunde des Thales zum hohen Rande desselben emporsteigend, sieht man den lehmigen Boden, der die von Kalktrümmern überstürzten Gebänge bedeckt und das Culturland darstellt, plötzlich eine dunkelbraune und bald eine schwarze Färbung annehmen. Immer mehr verstärkt sich die letztere bis zu Stellen, wo dunkelschwarze, körnigbröcklige Massen sich zwischen sonderbar geformten Kalkbildungen an die Oberfläche drängen. Der Kalkstein zeigt sich, wo er mit diesen schwarzen Massen in Berührung tritt, in einen dunkelgrauen, violetten, feinkörnigen Marmor verwandelt, der von weissen grobkörnigen Kalkspathschnüren durchzogen wird und viele mit kaffebrauner Substanz erfüllte Drusenräume besitzt. Sporadisch ist der Kalk auch vollständig in eine weisse grobkörnige und grossblättrige Marmorvarietät verwandelt, und es besitzen dann diese Massen mitunter eine Struktur, die an die Erscheinungen der Kugelbasalte erinnert. Es sind diese sphärisch-elliptischen Bildungen aus krystallinischen Prismen zusammengesetzt, die keilförmig von einem gemeinsamen Mittelpunkte auslaufende Krystallbündel darstellen, auch wahre Kalkspathnieren und polysphärische Concretionen schneeweisser Krystallmassen bilden.

Das Manganerz, auf das Innigste mit diesen Kalkbildungen verwachsen, ist in unförmlichen nierenförmigen Massen eines Gemenges aus Pyrolusit und Psylomelan von dichtem und feinkörnigem Gefüge ausgeschieden. Auf mattem Bruche zeigt dasselbe mitunter einen schwachen metallischen Glanz und enthält viele kleine Drusenräume, die mit äusserst kleinen Krystallbildungen bedeckt sind, welche die Form des Pyrolusit mit der kurzen geradeabgestumpften prismatischen Gestalt verrathen. Diese festen concretionirten Massen sind von thonigerdigen Umhüllungen derselben mineralogischen Natur umschlossen, so weit sie der Oberfläche genähert liegen. Es ergiebt sich aus diesen Andeutungen, dass es sich hier um die Ausgangspunkte von wahren Erzstöcken handelt, die mit grösseren Tiefen in Verbindung stehen, als meine Untersuchungen zu ermitteln im Stande waren. Der weitere Verfolg dieses sonderbaren stockförmigen Erzvorkommens richtete sich von den hügelartigen Protuberanzen längs der Thälerränder der Qwirila und der Djiatura waldeinwärts auf die ununterbrochene Verbindung, in welcher diese massigen Erzpartien sich mit den erwähnten lagerförmig ausgebreiteten gleichartigen Anhäufungen von mehr thonigerdiger Beschaffenheit befinden. Es zeigte sich, dass diese letzteren eine sehr grosse Verbreitungssphäre besitzen und dass sie einen bedeutenden lokalen Antheil an der Bildung der Tertiärlagerungen nehmen, welche mit ihren sandigen und thonigen Kieselkalken überall die flachen und beckenartigen Vertiefungen des secundären Untergrundes ausfüllen. Auf eine Entfernung von 6—8 Werst erscheint ein bedeutender Theil der flachen Räume des Bassins von Sazeretlo, besonders zwischen den Thälern der Dziroula und Djiatura, durch diese kieselreichen Ablagerungen nivellirt. Die lagerförmigen Ausbreitungen des erdigen

Manganerzes scheinen ihren grössten Umfang am Djon-dachula- und Djiaturathale zu besitzen und gewinnen mitunter die Mächtigkeit von mehreren Fuss. Auch das erdige, dunkelbraune Manganerz schliesst viele kleine sphärische Concretionen der festeren schwarzen Varietät ein. Sie gleichen schwarzen Eisenkieseln und finden sich in grosser Menge in den Alluvionen aller grösseren und kleineren Thäler, welche von den Radschinischen Gränzhöhen herab in das Qwirilathal treten, bis nahe vor Satschkheré. Der technische Werth der hier erörterten Erze ist natürlich ein verschiedener. Das schwarze und dicht concretionirte Erz enthält nach den im Laboratorio des hiesigen Kaiserl. Bergcorps angestellten Untersuchungen 76,8% reines Manganhyperoxyd (MnO_2)³⁾. Vergleichende Untersuchungen, welche aus dem praktischen Gesichtspunkte im Laboratorio der freien Apotheke zu Tiflis angestellt worden sind, haben gezeigt, dass diese von Manganoxhydroxyd freien Erze in Bezug auf den Sauerstoffgehalt und die zur Verwerthung desselben nöthigen Säurequantitäten zu den reichsten und besten ihrer im Handel vorkommenden Gattung gehören. Die Güte der erdigen Varietäten hängt von dem Grade der Beimengung von thonigen und erdigen Elementen ab und ist nach der verschiedenen dunkeln Färbung zu beurtheilen. Auch der grössere Theil dieser Erze entspricht noch den Anforderungen technischer Brauchbarkeit. Das braune, erdige Manganerz, welches im Rhein- und Lahnthale z. B. in Spalten und Klüften des paläozoischen Terrains vorkommt und in der Gegenwart zu einem lebhaften Bergbau Veranlassung giebt, steht meinem Dafürhalten gemäss, dem erdigen Manganerze von Sazeretlo bei Weitem nach, auch besitzt es eine viel weniger dunkle Färbung. Jedenfalls sind es indessen die schwarzen Varietäten des kaukasischen Erzes, auf welche sich die Aufmerksamkeit vorzüglich zu richten hat; und Falls die von mir vorausgesetzte stockförmige Natur ihres Erscheinens an der Djiatura sich bestätigt, würde der Abbau desselben alle Chancen eines guten Erfolges für sich haben.

Die lagerförmige Ausbreitung der braunen, erdigen Manganerze in ihrer Verbindung mit thonigsandigen Schichten und Kieselabsätzen macht die Voraussetzung einer hier wirksam gewesenen hydrochemischen Aktion zur Nothwendigkeit, dagegen bedingt die räumliche Correlation der schwarzen, stockförmig anstehenden Manganerze und der in Marmor verwandelten, mit Mangan imprägnirten Kalksteine eines jener höheren Probleme der Geologie, für dessen Lösung die Erfahrungen der experimentirenden Chemie allein nicht ausreichen. Mit Rücksicht auf das Pyroxen führende Eruptivgestein, welches in der Nähe der schwarzen Manganerze (α) den veränderten Kalkstein durchbricht, läge es, gebräuchlicher Vorstellungsweise zu Folge, allerdings nahe, das Mangan in dem Gesteine als präexistirend vorzusetzen und

3) Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи департамента горныхъ и соляныхъ дѣлъ за годъ 1852, стр. 11.

die Zersetzung des letzteren etwa auf das Mitwirken von Kohlensäure oder anderen Gasen als Träger dienender Thermen zu basiren. Die Ausscheidung auf diesem Wege entstandenen Manganoxys unter dem Einflusse des benachbarten Kalkes, so wie die Umwandlung des ersteren in Hyperoxyd würde somit eine ganz einfache, dem Kreise unserer chemischen Erfahrungen conforme Erklärung finden können. Diese Auslegung berücksichtigt aber nur die eine Seite der Erscheinung und lässt die wichtigere Beziehung unberührt, in welcher dieselbe zu den stratigraphischen und geologischen Verhältnissen der nächsten Umgebung steht, die, wie sie hier vorliegen, nur durch Vulkanität im weiteren Sinne bewirkt werden konnten.

Die durchgreifende Umwandlung des Kalksteins in Dolomit, das Auftreten des Eruptivgesteins in demselben, so wie die nahe Verbindung des Manganhyperoxyds mit dem letzteren sind unzertrennlich mit einander verbundene Erscheinungen. Die ihnen gemeinsame Ursache kann nicht ausserhalb in später hinzugetretenen Agentien gesucht werden; sie muss in der Tiefe liegen und identisch sein mit derjenigen welche die Hebungen und die von denselben abhängigen Dislokationen ganzer Gebirgstheile bedingte, denn überall zeigen sich im Gebiete der letzteren analoge Erscheinungen, die den Gedanken an Emanationen auf den durch die Hebung entstandenen Längsspalten hervorrufen müssen. Bei diesen an Hebungsphänomene geknüpften Gesteinsmetamorphosen, die im Gegensatz zu den exogenen Umsatzprodukten hydrochemischer Dialyse wohl als endogen zu bezeichnen wären, scheinen erhöhte Temperatur und durch Druck zurückgehaltenes Wasser wesentlich mitgewirkt zu haben. Die Mehrzahl der Phänomene, welche diese Ansicht in das Auge fasst, die mit Scherer⁴⁾, Durocher⁵⁾ und Elie de Beaumont⁶⁾ eine Auflösung von Wasser selbst in den feurigflüssigen Massen des Erdinneren für wahrscheinlich hält, spricht dafür, dass bei den Durchbruchphänomenen eruptiv auftretender Gebilde früherer Perioden, d. h. derjenigen welche dem Eintritte der Epoche der Basalt- und Lavaformation vorangingen, das Wasser weniger in Dampfgestalt, als in flüssiger Form thätig war und als Träger von Salzen mit metallischer, erdiger und alkalischer Basis in den Gebirgsspalten aufstieg. In dem Sinne dieser Vorstellung würden Kiesel-, Mangan-, Eisen-, und Magnesiaeruptionen erlaubte Ausdrücke und das eigentliche Wesen vieler wichtigen geologisch-problematischen Bildungen und Erscheinungen damit wahrscheinlich naturgemäss bezeichnet sein. In den Kreis solcher Probleme gehören z. B.: die von kohlensaurer Eisenoxydul und Kalkerde so oft durchdrungenen und dann stets an Eisenoxyd reichen Mandelsteine von palagonitartiger, Wasser in chemischer Bindung enthaltender Grundmasse, in ihrer unmittelbaren Berührung mit magnesiareichen

chen Felsarten der Serpentin- und Ophitreihe; ferner die mit dem Auftreten der letzteren verknüpften Gyps- und Steinsalzbildungen⁷⁾ als wahre Gebirgsarten. Auch die metamorphischen Umbildungen der Kalksteine in ihrer Verbindung mit Steinsalz, Gyps und Rauchwacke auf gewissen Linien gehören hieher, wie sie z. B. in dem lichtvollen Memoir von Brunner⁸⁾ in ihren nahen Beziehungen zu den Hebungsverhältnissen der Stockhornkette nachgewiesen worden, ohne daselbst an bestimmte Formationen gebunden zu sein; so wie auch die gangförmigen Dolomitbildungen im dichten magnesiarmen Kalkstein, welche unter anderen in dem Kalkgebirge zwischen Salerno und Capri sehr häufig vorkommen⁹⁾.

Das Vorkommen der Manganerze in Sazerello somit als eine metallische Emanation auffassend, die dem Ganzen einer Reihe von Eruptivphänomenen angehört, für welche ich dem Sinne des Vorstehenden gemäss die genetische Dependenz von einer nahe vorhergegangenen oder gleichzeitigen im kaukasischen Gebirge keinesweges plötzlich, sondern wahrscheinlich in langsamer Dauer statt gefundenen Hebung annehme, halte ich es für wahrscheinlich, dass die bergmännische Forschung an den Stellen, wo das Manganerz in reinen Massen sich empordrängt, nach der Tiefe fortsetzende Erzstöcke antreffen wird.

Ich motivire die Berechtigung zu einer solchen Auffassung noch beispielsweise durch Anführung einer anderen, etwas entfernteren Lokalität, wo ich die genetische Dependenz einer Manganerzinjection von den Durchbrüchen der Tertiärzeit angehöriger Eruptivgesteine in äusserst klarer und deutlicher Weise beobachtet habe. Wenn man auf dem Wege von Djoulfa 2530 F. engl. nach Tabriz die Terrassen der devonischen und durch *Fusulina sphaerica* charakterisirten Bergkalkschichten mit den ihnen auflagernden Hippuriten- und Caprotinenkalken bei Gerger überstieg und durch das, problematische Kalkbildungen (der Juraperiode) quer durchschneidende Felsenthal von Duzdéréh die Hochebene von Airandebili 5267 F. engl. erreicht hat, welche als eine wahre plateauartige Einsenkung im paläozoischen Terrain zu betrachten ist, so wird bald ein Schauplatz von eigenthümlichen alabasterähnlichen Marmorbildungen erreicht, welche besonders in ihrer nicht seltenen Verbindung mit grossen isolirten, conischen aus Marmorschichten bestehenden Hügeln, die noch heute die Ausgangspunkte kalkabsetzender Quellen bilden, der Geologie der Hochebenen Nordpersiens charakteristische Züge verleihen. In grosser Häufigkeit sieht man an den Abhängen der Höhenzüge, welche die Hochebene gegen Osten begränzen und in natürlichen Profilen einen äusserst zerrütteten, von mehr als einer Erhebungs-

4) Bulletin de la société géologique T. IV, p. 468, février 1847.

5) Ibidem, p. 1019.

6) Ibidem, p. 1312.

7) Elie de Beaumont: «Explication de la carte géologique de la France», T. II, p. 93.

8) Brunner von Wattenwyl: «Geognostische Beschreibung der Gebirgsmasse des Stockhorns» aus den Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für Naturwissenschaften, 1837.

9) Abich: «Ueber die Natur und den Zusammenhang der vulkanischen Bildungen in Unter- und Mittel-Italien», p. IV, Anhang.

richtung influirten Schichtenbau blosslegen, scharfe Felsrücken von rostbrauner Färbung auslaufen und als rissartige Erhöhungen halbinsel- und inselartig in die Ebene treten. Es sind feste gangförmige Massen thonreicher Felsit-, Labrador- und Oligoklasporphyre, welche in unmittelbarer geognostischer Verbindung mit dunkelfarbigem, eisenreichen Conglomeraten auftreten, in welchen das reine Eisenoxyd sich bisweilen gangartig als rother Glaskopf ausscheidet. Nicht selten erscheint die Färbung dieser Massen schwärzlich und dann sind sie völlig von Manganoxiden bedeckt; der Eisengehalt tritt zurück. Zwischen dem Karavanserai von Khou-lagon-Khan 5283 und Marand 4861 engl. F. gehen diese rostbraunen Eruptivgebilde mit einer besonderen Mächtigkeit zwischen den dunkelgrauen paläozoischen Kalkbildungen zu Tage, die in ausgedehnter Hügelentwicklung Theile der Ebene durchsetzen. Nahe dem flachen Flussbette des Asamtschai, wo die thonigen und eisenreichen Porphyre mit den dunklen Conglomeraten eine besonders mächtige Entwicklung gewinnen, sieht man zusammenhängende, mitunter ganz horizontale Bergkalkschichten wie die Reste einer geborstenen Wölbung aus dem Boden emporragen. Alle diese Kalke haben einer epigenetischen Umwandlung unterlegen, und sind auf das Innigste von krystallinischblättrigem Manganit und erdigem mitunter auch metallischglänzendem Pyrolusit durchzogen. Das Erz durchsetzt als Ausfüllungsmasse des feinsten Geaders zartester Risse den Kalkstein hier stellenweis nach allen Richtungen und häuft sich als gangförmige, derbe Ausfüllungsmasse auf kavernösen, kleinen Spaltenbildungen. Die selten neben den Erzadnüren fehlenden eckigen Drusenräume sind mit schwacher, kieselsinterartiger Rinde und auch häufig mit kleinen Quarzkrystallen bekleidet. Die stärkere Anhäufung des Erzes fällt mit der vermehrten brekzienartigen Beschaffenheit des metamorphisirten Kalksteins zusammen und findet entschieden in dem Scheitelpunkte der flachen Wölbungen der emporgehobenen Kalkbildung statt. Der schwarzbraune Porphyrit mit seinen erzreichen, wackernartigen Trümmern und Zersetzungsprodukten steht aber in unmittelbarer Nähe an und kann als das eigentliche *agens*, welches jene Wölbungen und in Folge derselben die Metallinjectionen bewirkte, keinen Augenblick zweifelhaft bleiben.

Die Richtigkeit dieser Schlussfolgen findet ganz besonders auch auf das im Kaukasus überaus häufige Vorkommen der reinen Eisenoxyde und eisenoxydreichen, thonigen Brekzien eine Anwendung, welche ihren Sitz so oft in der Contactzone zwischen den porphyrtartigen wie auch den Labrador und Pyroxen führenden Eruptivgesteinen der jüngeren Perioden und den Sedimentgesteinen haben, welche von jenen durchsetzt werden. Mit der Absicht an einem anderen Orte auf die Eisenerze im Kaukasus umständlich zurückzukommen, will ich hier noch Einiges über eine durch Terrainverhältnisse und künstliche Nachhülfe günstig entblösste Stelle bemerken, wo die Anzeichen von Manganerz-Injectionen im trialethischen Gebirge in einer dem Vorangegangenen völlig entsprechenden Weise und zwar als Saalbanderscheinungen

eines Eruptivgesteins ohne Anspruch auf technische Bedeutung zu erkennen sind.

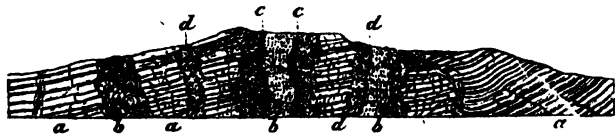
Das trialethische Gebirge als die natürliche Gränze zwischen dem mittleren und unteren Karthalinien betrachtet, bildet die ansehnliche von Ost nach West gerichtete Terrainerhebung zwischen 62°28' und 61°6' Länge, welche mit tiefem Thaleinschnitten bei Tiflis beginnend, gegen Norden dem Kurathale zugewendet, steil abfällt und in allmählicher Abdachung nach Süden gesenkt, in den Distrikten Kziis-Krami und Alghetiskewi des eigentlichen Georgiens, einem hügeligen Hochlande mit flachen, terrassenförmigen Absätzen Entstehung giebt. Mit allmähligem Ansteigen gegen Westen schliesst sich dieses Hochland durch die Ebene von Zalka 4980 unmittelbar an das höhere Plateau von Djawaketi, dem heutigen Akalkalaki 5510 und Tschyldir an, auf welchem umfangreiche Systeme erloschener Vulkane sich nach Richtungen gruppieren, welche diejenige der trialethischen Züge schräg durchschneiden. Das gesammte Hochland von Thrialeti hat an den vulkanischen Bewegungen und Eruptivprocessen Theil genommen, welche von jenen westlichen Plateaugebieten von Djawaketi in grossem Maassstabe ausgingen. Zahlreiche aber niedrige Parallelzüge der trialethischen Hauptkette, deren Richtung durch die Lage der Kammhöhe Ardjewan 9045 und Didgori genau von O. nach W. bezeichnet ist, wurden von den Durchbrüchen mannigfaltiger Felsit- und Feldspathporphyre, gegen das Ende der secundären Periode gebildet. Oligoklas- und Labradorporphyre, quarzreiche Trachyporphyre und basaltähnliche Dolerite folgten innerhalb der Tertiärperiode denselben Richtungen und traten auf gangförmigen Spalten hervor, deren Wirkungen das Hochland in seiner ganzen Länge öffneten. Auch doleritische Laven sind innerhalb dieses Systems ostwestlich gerichteter Höhenzüge aus flachen, elliptischen Kratern getreten. Ihre Massen breiteten sich zwischen den Längenzügen der älteren krystallinischen Eruptivgesteine aus und gelangten, vorhandenen Unterbrechungen in denselben folgend, zu der karthalinischen Ebene. Auch die Längenthäler, durch welche die beiden das Hochland entwässernden Hauptflüsse ihren Lauf zum Kur nehmen, folgen den durch jene Verhältnisse vorgeschriebenen Richtungen. Die Kzia, der heutige Kram, deren Quellen in dem äussersten nordwestlichen Winkel liegen, den die Ardjewankette mit dem vulkanischen Randgebirge des Akalkalaki-Plateau bildet, lässt im tief einschneidenden Thale unterhalb des Dolorit-Plateau von Zalka die eigentliche Basis der trialethischen Erhebung erkennen. Ein flach aber mächtig entwickeltes Formationsganzes von Granit, Quarzporphyrit, Eurit und dunklen, schiefrigen Gesteinen zusammengesetzt, tritt hier zu Tage, von einer bedeutenden Schichtengruppe gröberer und feinerer Trümmerebildungen von Felsit- und Quarzporphyrit-Natur überlagert.

Dunkelgefärbte, kalkreiche Sandsteine und bräunliche Mergel, welche *Gryphaea columba*, *Inoceramus concentricus* und Astarten einschliessen, gehören der unteren Abtheilung dieser Gruppe an, die, obere nicht minder beträchtliche wird

gebildet von kieselreichen und lichtgefärbten pelitischen Massen, hellen, lagerförmig ausgebreiteten Quarzporphyren und deren Trümmersandsteinen, die das Liegende der oberen, weissen, mergeligen Kreide bezeichnen. Das Flussthal des Algheti, der in den südlichen Abhängen der Didgorikette 6260 F. entspringt, ist vorzugsweise in den älteren eocen, Kohlenspurten führenden Bildungen einer mächtigen Formation hier fast ausschliesslich klastisch eruptiver Gesteine der Nummulitengruppe eingesenkt. Die Inoceramenkalke des hohen Thalrandes der Kzia sind in der Tiefe des Alghetithales die älteren Bildungen. Dagegen gewinnt dieselbe Formation durch *Inoceramus Cuvieri*, *Ananchites ovatus* und *Galerites* bezeichnet, inmitten der Porphy- und Dolerithebungen auf dem Hochgebiete eine sehr bedeutende und selbstständige Entwicklung, welches zwischen beiden Flüssen den Distrikt Kziis-Khrami der georgischen Geographen begreift.

Die dislocirenden und epigenischen Einflüsse, welche das Kreidegebirge hier in Folge der häufigen Durchbruchphänomene quarziger Porphyre und Dolerite erlitten hat, sind in dieser interessanten Gegend nicht selten in lehrreicher Weise zu beobachten.

In der Nähe der heutigen Militaircolonie БѢЛЫЙ КЛОУЗ 4110 F. M. H., wo ein mächtiger Lavaström von porösem Dolerit von den bewaldeten Höhen Bedeni (6000 Fuss) mit schlackiger Oberfläche sich über die Hochebene ausbreitet und in abwärts gerichteter Erstreckung den flachen Hochrücken von Tsinsqaro bedeckt, war die Aufmerksamkeit auf die Gewinnung eines piperinartigen Trümmergebildes gerichtet, welches am Abhange eines Kreidehügels zu Tage geht. Die Eröffnung eines Steinbruchs an dieser Stelle lieferte der technischen Anwendung eine der Puzzolane verwandte, grobkörnige, thonigkalkige Erde, welche der Zone eines allmählichen Ueberganges der bräunlich gefärbten Conglomeratbildung (d) in die O. 30° S. streichenden Kreidemergel (a) angehört. Eine petrographische mit dem Conglomerat übereinstimmende Felsart (b) durchsetzt die Schichten von a gangförmig in der Richtung von O. nach W., wird jedoch durch eine kieselreiche mitunter jaspisartige Zwischenmasse von dunkelbrauner Färbung c von ihm getrennt. Den Haupttheil dieser Masse bildet erdiges Manganerz, welches sich als verkittende Substanz des thonigen Contactsprodukts ganz nach Analogie der Erzgänge saalbandartig zu dem krystallinischen Ganggestein verhält, in welchem durchaus jede sichtbare Beimengung von Manganerz fehlt.



a) Kreidekalk-Mergel; b) Trachyporphyr und Conglomerat; c) kieselreiches, grösstentheils Manganerz enthaltendes Saalbandgestein; d) braungefärbtes Conglomerat von b.

Das Ensemble der hier vorliegenden Erscheinungen belehrt deutlich über die Bildung von Spalten und das Phä-

nomen ihrer Ausfüllung, als Resultat eines und desselben Bildungsaktes, der hier entschieden mit dem Durchbruch des Trachyporphys zusammenfiel.

Auch hier musste das Mangan in einer flüssigen Lösung sich aus derselben Spalte emporgedrängt haben, durch welche der Porphy in das Kreideterrein geführt wurde; denn auf der saalbandartigen Zone ist ein Theil der präexistirenden Kreide verschwunden und erscheint gewissermassen aufgelöst in der das Trachyporphyr-Conglomerat caementirenden manganreichen Grundmasse; durch pseudomorphische Thätigkeit hat somit eine partielle Substitution des Kalles durch Kieselerde auf beiden Seiten des Ganges statt gehabt.

Wie sehr aber dieser Durchbruch mit Hebungserscheinungen zusammenhing, welche die heutige orographische Gliederung von Thrialeti und Alghetiskewi innerhalb der Tertiärperiode ausbildeten, wird aus dem Zusammenhange deutlich, in welchem das gangförmig auftretende Gestein (b) sich mit einem bewaldeten aus gleicher Felsart gebildeten Bergrücken befindet, der von der Kosakenstation bei БѢЛЫЙ КЛОУЗ in derselben Richtung von O. nach W., also genau parallel mit der Hauptkette des Gebirges fortsetzt. Noch wichtiger wird die geologische Bedeutung desselben Gesteins aber erst in weiterer östlicher Fortsetzung jenseits des Alghetithals, wo der Durchbruch von lichten Trachyporphyr und deren Conglomeraten in den Bergen von Birtwissi ein völlig isolirt stehendes Erhebungsthal hervorgebracht hat, welches vermöge seiner eigenthümlichen und grossartigen orographischen Entwicklung zu den ausgezeichnetesten Naturmerkwürdigkeiten in Karthalinien gehört.

Es schien mir zweckmässig, die vorstehenden Thatsachen nicht als Notizen anzudeuten, sondern dieselben in ihrem Zusammenhange ausführlich zu entwickeln, weil es sich hier um eine der nicht selten vorkommenden geologischen Erscheinungen von technischem Interesse handelt, deren praktische Bedeutung wesentlich von der Natur des Entstehungsgesetzes abhängt, welches derselben zu Grunde gelegt wird. Die betrachteten Beispiele des Manganerzorkommens in Transkaukasien sind vorzugsweise geeignet für die Richtigkeit der Vorstellung zu sprechen, welche die Entstehung metallischer Gänge überhaupt von Emanationen ableitet, die entweder in Form mineralischer Lösung oder in Dampfgestalt statt fanden. Diese Vorstellung nimmt mit Werner an, dass das Wasser kraft seiner, die freieste Entwicklung der chemischen Affinitäten begünstigenden Eigenschaft zur Ausscheidung der Mineralsubstanzen wesentlich beigetragen hat, und dass Gebirgsspalten unter Einfluss der Dämpfe und des Wassers als Gänge ausgefüllt werden konnten, aber sie zieht aus den hier durchaus maassgebenden geologischen Nebenerscheinungen die Schlüsse, dass dieser Process nicht in Folge exogener Gesteinszersetzungen durch von oben nach unten eindringende Lösungen hervorgebracht worden, und dass sehr viele von den an der Oberfläche lagerförmig oder nesterartig ange-

häuften metallischen Verbindungen ursprünglich aus dem Inneren der Erde, theils durch mineralische Gewässer, theils durch Dämpfe emporgetrieben worden sind. Diese Verbindungen wurden entweder in den Spalten selbst vollständig ausgeschieden durch welche die Emanationen wirkten, oder es gelangten der endogenen Epigenie entgehende Theile in die Wirkungssphäre oberflächlicher Gewässer und wurden zuletzt aus diesen mit mehr oder minder veränderter Natur ihrer Grundmischung abgesetzt¹⁰⁾. Das Vorkommen des zuerst besprochenen Manganerzes in Imerethien liefert ein sehr klares Beispiel eines solchen in der Natur so häufig vorkommenden Falles. Die nahen Beziehungen zwischen der stockförmigen aus dem veränderten Kalk in der unmittelbaren Nähe des Porphyr hervorragenden Erzmasse und dem horizontal ausgebreiteten erdigen Manganerze lassen das Verhältniss zwischen Ursache und Wirkung hier klarer erkennen, als es bei analogen Manganerzablagerungen wie z. B. bei denen der Fall ist, welche in so merkwürdiger Weise an die erzreiche Arkose gebunden sind, die im Liegenden der Juraformation das granitische Centralplateau von Frankreich umhüllt¹¹⁾.

Die gangförmigen Injectionen der dichten Manganerze auf dem Plateau von Azerbeidjan in den Zwischenräumen und feinen Spaltungen einer aufgetriebenen und zersprengten Wölbung paläozischer dolomitirter Kalkschichten sind in der That nur als die Resultate eines Processes verständlich, der in den vulkanischen Sublimationen der Gegenwart seine Analogieen hat. Daubrée leitete dieselben Bedingungen ein durch welche Eisenglanz und oktaedrisches Eisenerz noch jetzt häufig und in bedeutenden Quantitäten an Austrittsstellen flüssiger Laven, z. B. am Vesuv, abgesetzt werden und erhielt den von Haidinger als Hausmannit $MnO + 2MnO_2$ unterschiedenen schwarzen Braunstein Werner's aus Manganchlorür mit Wasserdämpfen in der Rothglühhitze krystallisirt. Dieselben metallischen Verbindungen, welche hier durch mineralisirende Dämpfe gebildet wurden, erscheinen nun wie an so vielen Orten so auch in der oben erwähnten Arkose und in den durch Pseudomorphose ihrer Muscheln in Eisenglanz berühmten Liasschichten zwischen dem Morvan und der Côte d'Or als Erzlager ausgeschieden¹²⁾. Dass auch dieser völlig verschiedene und jedenfalls durch flüssige Lösung unterstützte Bildungsprocess endogen gewesen und ursprünglich durch vulkanische Reaction bedingt worden ist, scheint durch die engen Beziehungen der Gleichartigkeit bewiesen, welche zwischen den krystallinischen, in jener Arkose verbreiteten Stoffen und solchen statt finden, die den unterliegenden Granit gangförmig durchsetzt haben. Sehr bezeichnend ist es in dem Sinne dieser Vorstellung,

dass in dem Maasse als die Juraschichten und die Arkose sich von dem Granit entfernen, auch überall die Erze verschwinden und die Arkose allmählig in gewöhnlichen Sandstein übergeht.

Das Abhängigkeitsverhältniss zwischen metallischen Gängen und metallführenden Lagern, wie es sich in den angeführten Beispielen von Eisenoxiden in Frankreich und Manganerzen in Imerethien zeigt, findet unter anderen auch für die Kupfererze im Permischen Terrain, am Fusse des Ural, für die Kupferschiefer in Thüringen, wie für die oberflächlichen Ablagerungen des Bleiglanzes und des Galmei im nördlichen Deutschland eine Anwendung.

Die in dem Vorstehenden berührten Thatsachen sprechen dafür wie sehr die geologischen Beobachtungen überall der Theorie vorausseilen und wie bedingt die Grenzen sind, welche der Chemie für die Erklärung geologischer Probleme überhaupt zugestanden werden können. Die Unzulässigkeit solcher Erklärungen, sobald sie den Gesetzen der analytischen Chemie zuwider laufen, ist nicht minder gewiss als der Nachtheil einseitiger Verallgemeinerung der Schlussfolgen aus chemischen Analysen wenn sie bei näherer Prüfung durch das Wesen der geologischen Verhältnisse selbst widerlegt werden, die allein den Stoff zur Arbeit im Laboratorio zu liefern und die theoretische Anwendung der Resultate zu controliren haben.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. Tome III. 1re livraison. pag. 1 — 118.

Contenu:

	pag.
H. JACOBI. Description d'un télégraphe électrique naval, établi sur la frégate à vapeur le Polkan. (Avec trois planches.)	1
LEOPOLD SCHARENCK. Lettre à M. le Secrétaire perpétuel	8
K. von BARR. Kaspische Studien. VI. (Besuch der Ostküste. Der Chiwa'sche Meerbusen und Kolotkin's Atlas des Kaspischen Meeres. Tschelekän oder die Naphta-Insel. Neftedegil und Fauna der Insel. Beabsichtigter Leuchthurm auf der Insel Swätoi mit Benutzung der Gase aus der Tiefe. Inseln der zwei Brüder. Temperatur des Kaspischen Seewassers in der Tiefe von 300 Faden. Temperatur des Wassers an der Oberfläche)	18
EICHWALD. Ein paar Worte über die Naphta auf der Insel Tschelekän	33
J. FRITZSCH. Ueber ein Doppelsalz aus Bromnatrium und bromsaurem Natron	57
N. ZININ. Ueber die Copulation des Benzoin mit Säuregruppen	69
N. v. KOKSCHAROW. Notiz über zwei Topaskrystalle aus Nertschinak	77
E. PELIKAN. Recherches physiologiques et toxicologiques sur le curare	83
LENZ. Bemerkungen über den Gebrauch des Fahrenheit'schen Aräometers zur Bestimmung des Salzgehaltes des Meerwassers	92
F. PRYUSCHESKY. Untersuchungen über die Eigenschaften des galvanischen Elementes. (Mit einer lithographirten Tafel)	101
K. v. BARR. Noch ein Wort über den Neft-deghil in Bezug auf S. 269 der N° 17 des XV. Bandes vom Bulletin de la Classe physico-mathématique	117

Prix: 70 Cop. arg. — 23 Ngr.

Émis le 2 avril 1858.

10) Voir « Sur la dolomitisation des calcaires autour de Stolberg (Bas Eifel) par A. Gaudry ». Bullet. de la soc. géol. T. VIII, p. 105.

11) Elie de Beaumont: « Explication de la carte géologique de la France », T. II, p. 297, 651 und 670.

12) Elie de Beaumont, L. c. p. 300.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Dérnidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 24. De quelques plantes nouvelles. TRAUTVETTER. 25. L'Alose de la Mer Caspienne. BAER. 26. Sur un Thrips nouveau habitant les serres-chaudes de St.-Petersbourg. REGEL.

NOTES.

24. EINIGE NEUE PFLANZENARTEN. BESCHRIEBEN VON E. R. VON TRAUTVETTER IN KIEW. (Lu le 6 novembre 1857.)

Ich erlaube mir, der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften die ausführliche Beschreibung einiger neuen Pflanzen vorzulegen. Es stammen dieselben aus einer sehr reichen Pflanzensammlung, welche ich der Freundschaft eines früheren Zubörers von mir, des Hrn. Jos. Lagowski, verdanke. Derselbe durchwanderte als Militärarzt viele Jahre die caucasischen und transcaucasischen Länder und benutzte mit seltenem Eifer und nicht genug anzuerkennender Ausdauer diese Gelegenheit, um die Gewächse jener Gegenden zu sammeln. Ich hoffe, dass ich bald im Stande sein werde, einen vollständigen Bericht über die in vielen Beziehungen interessante botanische Ausbeute des Hrn. Lagowski zu liefern.

Lagowskia Trautv.

(*Pleurorhizaceae nucamentaceae* Dec.) Silicula membranacea, inflata, orbiculato-elliptica, a dorso magis minusve compressa, unilocularis, 1 — 6-sperma, indehiscens. Valvae 1-nerviae, reticulato-venosae. Septum prosus deficiens Stylus filiformis, persistens. Stigma simplex, capitatum. Semina ellipsoidea, immarginata, a latere parum compressa, horizontalia. Cotyledones planae, carnosulae, accumbentes, valvis parallelae.

Lagowskia physocarpa Trautv.

Leg. Medic. Lagowski in Pinetis montium Saganlug Turciae asiaticae, alt. 6870 ped. Angl.

Herba perennis, multicaulis, glaberrima, fructifera 5 — 22 centim. alta. Caules simplicissimi, glaberrimi, — fructiferi elongati, 4 — 14 centim. alti, erecti, ima basi angulati, parte reliqua teretes, — steriles brevissimi, angulati. Folia utrinque viridia et glaberrima, caulium sterilium omnia nec non caulium fructiferorum radicalia dense rosulata, sessilia, lineari-oblonga, basin versus sensim angustata, apice breviter acuminata, a medio apicem versus remote dentata, 1½ — 4 centim. longa, 1½ — 2½ millim. lata, nervo intermedio inferne valde prominente; folia caulium fructiferorum omnia, exceptis radicalibus, oblongo-elliptica, utrinque angustata, apice acuta, integerrima, sessilia, numerosa, approximata, sparsa, deorsum decrescentia, ad 2 centim. longa, 6 millim. lata. Racemi solitarii, terminales, sessiles, simplices, erecti, ebracteati, multiflori, fructiferi 1 — 8 centim. longi; rhachis teres, glaberrima; pedicelli fructiferi filiformes, cernui, teretes, glaberrimi, sparsi, ad 8 millim. longi, siliculis permulto breviores. Floribus specimina nostra fructifera carent. Perianthium fructiferum 4-sepalum, persistens, glaberrimum, basi aequale; sepala aequalia, elliptico-oblonga, obtusiuscula, 3 — 4 millim. longa, erecto-patentia. Petala et stamina decidua. Siliculae magnae, inflatae, vesiculosae, ad 3 centim. longae, ad 2½ centim. latae, pendulae, suborbiculatae vel ellipticae, brevissime acuminatae, basi subito cuneato-angustata perianthio tectae, a dorso magis minusve compressae,

non dehizcentes, stylo persistente coronatae, glaberrimae, membranaceae, uniloculares, pleio- (1 — 6-) spermae, sessiles; valvae ventricosae, inflatae, arcte connatae, membranaceae, medio 1-nerviae, tenuissime reticulato-venosae. Stylus filiformis, ad 2 millim. longus; stigma indivisum, capitatum, stylo duplo crassius. Placentae suturis valvarum arcte adnatae, interne in membranam alaeformem, angustissimam productae. Funiculi umbilicales semine multiplo breviores, liberi, teretes, subfiliformes, horizontales. Ovaria pluri- (sub 10-) ovulata. Semina horizontalia, dilute fusca, sicca tenuissime sulcato-lineata, a se invicem valde remota, ellipsoidea vel subobovata, a latere parum compressa vel sectione transversali subteretia, immarginata, $2\frac{1}{2}$ millim. longa. Embryo curvatus; cotyledones planae, carnosulae, accumbentes, valvis parallelae, adscendentes; radícula lateralis, adscendens.

Unsere Gattung gehört als eine Pleurorhizea mit nicht aufspringenden, einfächerigen Schötchen ohne Zweifel zur kleinen Tribus Euclidae Dec. (Prodr. I. p. 184), von deren übrigen Gattungen sie sich durch die häutigen, aufgeblasenen, einfächerigen, mehrsamigen Schötchen sehr auffällig unterscheidet. Ich habe die Gattung nach dem fleissigen Sammler, welcher sie aufgefunden hat, benannt. Leider besitze ich von derselben bloss Fruchtexemplare, an denen ich vergeblich nach Blumenblättern und Staubfäden gesucht habe.

Astragalus saganlugensis Trautv.

(*Hypoglottidei* Dec.) Suffruticosus, prostratus, pilis basifixis, albis villosus; foliis impari pinnatis, 6 — 7-jugis; foliolis ellipticis, acutiusculis; stipulis albo-membranaceis, petiolo paullo longioribus; capitulis axillaribus, multifloris, globosis vel ellipticis; pedunculis demum folio subduplo longioribus; bracteis albo-membranaceis, lineari-lanceolatis, tubum perianthii subaequantibus; dentibus perianthii villosi subulatis, tubo duplo triplove brevioribus; corollae glabrae vexillo alas longe superante, carina alis paullo brevior; leguminibus sessilibus, perianthium subaequantibus, ovato-ellipticis, acutis, villosis, stylo marcescente, filiformi coronatis; loculamentis 2-spermis.

Leg. Medic. Lagowski in Turcia asiatica, inter montes saganlugenses et Arserum.

Suffrutex ramosissimus, prostratus, caespitem densum, circiter 1 — 2 pollices altum, diametro autem interdum ad 1 ped. metientem, superne dense foliosum, ambitu floriferum representans. Trunculus basi crassitie pennae anserinae, a basi ramosissimus, lignosus, cortice dilute flavido-fusco; rami adultiores abbreviati, teretes, glabri, nudi, — annotini pilis basifixis, albis, patulis dense villosuli, — foliiferi brevissimi, — foliifero-floriferi elongati, ad 9 centim. longi, prostrati. Folia pinnata cum impari, plerumque 6 — 7-juga, parva, $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ centim. longa, petiolata, sparsa, decidua, ramorum sterilius fasciculata, fertilius remota; foliola minuta, elliptica, acutiuscula, 4 — 7 millim. longa, sessilia, utrinque pilis basifixis, patentibus, albis villosula, approximata, opposita; petiolus 3 — 5 millim. longus, villosulus, deciduus;

rhachis villosula. Stipulae a petiolo liberae, basi vel ad medium usque inter se connatae, oppositifoliae, ovatae, acuminate, albido-membranaceae, petiolo paullo longiores, deciduae, externe pilis basifixis, albis villosulae, interne glabrae. Flores in capitula multiflora, diametro $1\frac{1}{2}$ centim. metientia, fructifera interdum ad $2\frac{1}{2}$ centim. longa, globosa, ovata vel ellipsoidea, axillaria, pedunculata collecti, ad 13 millim. longi, brevissime pedicellati, coerulescentes, ad pedicellorum basin 1-bracteati. Pedunculi erecto-patentes, striati, juventute foliis paullo longiores, demum folia bis superantes, pilis basifixis, albis, patulis villosuli. Bractee lineari-lanceolatae, acuminate, albido-membranaceae, externe pilis basifixis, albis villosulae, interne glabrae, tubum perianthii subaequant. Perianthium tubulosum, pilis basifixis, albis, patulis villosulum, albo-membranaceum, 7 — 9 millim. longum, fructiferum longitudinaliter ruptum, 5-dentatum; dentes subaequales, subulati, villosuli, tubo subduplo triplove breviores. Vexillum glabrum, perianthio, alis carinaque multo longius, lamina coerulea; alae carina paullo longiores, apice coeruleae; carina apice coerulea, ungue ima basi bifido. Legumina sessilia, ovato-elliptica, acuta, stylo marcescente, filiformi coronata, a dorso parum compressa, ad suturam vexillarem parum carinata, ad suturam carinalem profunde sulcata, pilis albis, basifixis villosula, 6 — 7 millim. longa, bilocularia, facillime bipartibilia, perianthium subaequantia; dissepimentum completum; loculamenta 2-sperma.

Astragalus Lagowskii Trautv.

(*Tragacanthae* floribus in axillis sessilibus Dec.) Suffruticosus, subacaulis; foliis omnibus subradicalibus, 8 — 9-jugis, longissimis; foliolis ellipticis, spinoso-mucronatis, reticulato-venosis, pilis basifixis parce sericeis, demum calvescentibus; spina rhachis terminali brevissima, foliolis multiplo brevior; stipulis bracteisque pergamenis; acervulis multifloris, in glomerulum subbasilarem collectis; perianthii densissime lanati tubo 10-nervoso, tenuissime membranaceo, dentes lanceolatos, incurvatos ter superante; corollae perianthio multo longioris, glaberrimae petalis subaequalibus; vexillo subito in laminam panduraeformem, apice rotundatam, angulis basilaribus rotundatis instructam dilatato.

Leg. Medic. Lagowski in Turcia asiatica, inter Tabia et Arserum.

Suffrutex subacaulis; caules brevissimi, simplices, foliis dense tecti, ad 7 centim. longi. Folia omnia subradicalia, fere pedem longa, pari- seu abrupte-pinnata, 8 — 9-juga; petiolus 4 — 9 centim. longus, semiteres, pilis basifixis, adpressis, albis subsericeus, demum magis minusve calvenscens, cum rhachi stipulisque persistens; rhachis teretiuscula, angulato-sulcata, pilis basifixis, adpressis, albis subsericea, demum magis minusve calvenscens, in spinam terminalem, brevissimam, plerumque 1 — 2 millim. vel rarissime ad 4 millim. longam producta; foliola elliptica, utrinque acutiuscula, apice spinoso-mucronata, coriacea, glauca, ad $2\frac{1}{2}$ centim. longa, ad 14 millim. lata, opposita vel subalternantia, brevissime

petiolulata utrinque pilis basifixis, albis, adpressis subsericea, demum magis minusve calvescentia, penninervia, nervis crassiusculis, utrinque prominulis, reticulatim anastomosantibus. Stipulae ovato-lanceolatae, acuminatae, petiolo multiplo breviores, pergamenae, basi petiolo adnatae, persistentes, externe pilis basifixis albo-sericeae, interne glabrae, ciliatae, demum magis minusve calvescentes. Acervuli (Fisch.) polyanthophori; in glomerulum (Fisch.) solitarium, subradicalem, caulem floriferum totum tegentem, ovato-globosum, foliosum, 5 centim. diametro metientem collecti. Bractae solitariae, oblongae, naviculares, pergamenae, dorso apiceque densissime albo-lanatae, perianthio paullo breviores. Flores in foliorum axillis sessiles, $2\frac{1}{2}$ centim. longi, 1-bracteati. Perianthium tubuloso-turbinatum, ad $1\frac{1}{2}$ centim. longum, tenuissime membranaceum (fissile Fisch.), pellucidum, 10-nervosum, externe densissime albo-lanatum, interne glabrum, 5-dentatum; dentes lanceolati, incurvi, conniventes, tubo subtriplo breviores, 3 — 4 millim. longi. Corolla (siccata) albida, gamopetala, ad $2\frac{1}{2}$ centim. longa, perianthio multo longior, glaberrima; petala subaequilonga; vexillum alis carinaque vix longior, stenonychinum, pandurosemium (Fisch.), ungue obovato-cuneato, subito dilatato in laminam panduraeformem, apice rotundatam, angulis basilaribus rotundatis instructam; alae carina vix longiores, basi carinae adnatae; carinae ungues connati. Stamina carinam aequantia, diadelpa. Ovarium perianthio brevius, externe densissime albo-lanatum, uniloculare, quadri-ovulatum. Stylus staminibus paullo longior. Fructus?

Trotz der Fischer'schen Synopsis Astragalorum Tragacantharum hat es mit der Bestimmung der Pflanzen aus dieser Abtheilung noch immer seine Schwierigkeiten. Sie beginnen gleich damit, dass mehrere Arten nicht den Fischer'schen Kennzeichen der Abtheilungen entsprechen, zu welchen sie Fischer selbst gebracht hat. Auch unsere Art lässt sich keiner der von Fischer aufgestellten Unterabtheilungen der Tragacanthen zugesellen, denn sie ist eine species microcalycina (Fisch. nec Boiss.), acervulis multifloris, vexillo stenonychino, pandurosemio. Eine solche Abtheilung hat Fischer nicht, vielmehr bringt er die dahingehörigen Arten zu den Macrocalycini, obschon ihre Kelchzähne kürzer sind, als die Kelchröhre.

Unsere Art scheint dem *Astr. lagonyx* Fisch. zunächst verwandt, jedoch unterscheidet sich diese Art von der unsrigen: foliis 13-jugis, foliolis exacte ovatis, perianthiis pollicaribus, dentibus perianthii subulato-filiformibus, tubo fere duplo brevioribus, corolla multo minus e perianthio exserta, lobis basilaribus laminae vexillaris acutis. *Astr. oleifolius* Dec. besitzt nach Fischer folia villosula, stipulas membranaceas, villosas, glomerulum cylindraceum, perianthii dentes lanceolato-subulatos, vexilli laminam in unguem sensim angustatam, — *Astr. longifolius* Lam. aber stipulas glabras, folia 7 — 14-juga, spinam rhachis foliola summa fere aequantem, perianthii tubum dentibus subulato-filiformibus paullo brevioribus u. s. w.

Chamaepeuce macrostachya Trautv.

(*Lamyra* Cass.) Herbacea; caule simplicissimo, arachnoideo-piloso; foliis oblongo-lanceolatis, repandis, inferne rufo-tomentosis, superne lucidis, margine ad nervorum apicem spinas plerumque quaternas gerentibus, inferioribus breviter decurrentibus, superioribus amplexicaulibus; spica terminali, solitaria; calathidiis sessilibus; periclinii appendicibus subulatis, patentibus, longe spinosis, achaeniis glaberrimis.

Prope Ach-Ssu prov. Schirwan leg. Medic. Lagowski.

Radix mihi ignota. Caulis herbaceus, in specimine meo incompleto $3\frac{1}{2}$ pedalis, simplicissimus, strictus, angulato-sulcatus, arachnoideo-pilosus, usque ad apicem dense foliatus. Folia radicalia mihi ignota; caulina 13 centim. longa, sursum sensim decrescentia, ad $3\frac{1}{2}$ centim. lata, oblongo-lanceolata, integra, margine repanda et revoluta, superne glaberrima et lucida, inferne rufo-tomentosa, apice acuminata et spinam acicularem, solitariam, simplicem, ad 1 centim. longam gerentia, penninervia, nervis secundariis in spinas marginales, plerumque quaternas, aciculares, inaequales, ad 13 millim. longas, albas productas, sparsas, confertiusculas, inferiora basi breviter decurrentia, superiora sessilia, amplexicaulia. Folia floralia inferiora calathidiis paullo longiora, media ea aequantia, superiora iis breviora. Calathidia multi- et aequaliflora, homogama, sparsa, sessilia, basi 1-foliata, numerosa, in spicam terminalem, simplicem, densam ad 3 decim. longam disposita. Periclinia ovata, ad 3 centim. longa, glabra; squamae liberae, multiseriales, imbricatae, ovato-lanceolatae, adpressae, in appendicem longissimam, integerriam, subulatam, apice longe spinosam, patentissimam, rectam, intus basi tuberculoso-incrassatam productae, — intimae lineari-lanceolatae, spinoso-acuminatae, apice purpureae, erectae, appendice a squama ipsa distincta prorsus deficiente. Receptaculum fimbriis albis, piliformibus, simplicibus, laevibus, pappo brevioribus obsitum. Pappus sessilis, tubum corollae paulum superans, candidus; setae tenuissimae, molles, usque ad apicem plumosae, 4-seriales, aequales, ima basi in anulum concretae, annulatim deciduae. Corolla tubulosa, purpurea, glaberrima, periclinium paulum superans; limbus subaequalis; 5-fidus, latere exteriori paullo profundius fissus; lacinae angusto-lineares, rectae, obtusiusculae. Stamina filamenta distincta, puberula; antherae connatae, basi cauda lacera instructae, corollam perparum superantes. Ovarium glaberrimum; stigmata concreta, antheras aequantia vel paulum superantia. Achaenia 3 millim. longa, pappo multiplo breviora, obovata, sectione transversali teretia, ecostata, laevia, glaberrima, cortice duro, fusco-flavoque maculata; areola terminalis.

Diese *Chamaepeuce* ist offenbar der *Ch. Casabonae* Dec. sehr nahe verwandt, welche ich übrigens nur der Beschreibung nach kenne, da die von den Autoren zu dieser Art citirten Abbildungen keinen deutlichen Begriff von derselben geben. Lobel (Kruydtboek. Antw. 1581. T. II. p. 19. fig. sup. dext.) und Dalechamps (Hist. gen. des pl. Lyon. 1615.

T. II. p. 362. fig. sup. sin.) liefern eine und dieselbe Abbildung von einer Pflanze, welche an der Spitze des Stengels 3 ziemlich lang gestielte calathidia trägt und von unserer Pflanze keine Aehnlichkeit hat. Die von J. Bauhin (Hist. pl. univers. Ebroduni. 1650 — 1651. T. III. p. 92. fig. sup.) als *Polyacanthus Casabonae* dargestellte Pflanze scheint mir der *Ch. macrostachya* schon mehr zu entsprechen, doch ist diese Abbildung so roh, dass ihr Nichts mit Gewissheit zu entnehmen ist. Endlich hat Barrelier (Pl. per Galliam etc. obs. Paris 1714. p. 80. tab. 1211) eine Pflanze der Insel Elba abgebildet, welche im Habitus unserer Schirwanschen Pflanze sehr nahe kömmt; aber auch diese Zeichnung stellt gestielte calathidia dar. — Halten wir uns an die neuerdings von Bertoloni (Flora italica IX. p. 38) gelieferte ausführliche Beschreibung des *Cnicus (Chamaepeuce) Casabonae*, so unterscheidet sich derselbe von der Schirwanschen Pflanze: caule glabro, foliorum dentibus apice 1 — 3-spinosis, calathidiis brevissime pedicellatis, achaeniis pubescentibus, apice barbellatis. Endlich giebt De Candolle (Prodr. VI. p. 658) der *Cham. Casabonae* folia sessilia, non decurrentia, während unsere Pflanze folia inferiora breviter decurrentia besitzt.

25. DER ASTRACHANISCHE HÄRING ODER DIE ALSE
(FRANZ. ALOSE) DES KASPISCHEN MEERES; VOM
AKADEMIKER V. BAER. (Lu le 18 décembre
1857.)

Ich habe bereits am 11. März 1856 von Astrachan aus an die Akademie einen Bericht über den Erfolg meiner Bestrebungen, die Astrachanischen Häringe, wie sie jetzt in der Handelswelt heissen (*Clup. Pontica et Casp. Eichw.*), so einsalzen zu lassen wie die Häringe der Nordsee und diesen Salzhäring in allgemeinen Gebrauch zu bringen. Zur Zeit meiner Ankunft wurden sie von Zarizyn bis an die Mündung der Wolga, also in dem fischreichsten Theile dieses Flusses, nur zu Thran versotten. Oberhalb Zarizyn wurden sie allerdings schon damals eingesalzen, allein in kleinen Quantitäten und auf eine Weise, die nur einen sehr harten, fast trocknen Fisch geben musste, indem man die Lake vollständig abfliessen liess. Unterstützt durch die Kriegsverhältnisse, die in dieser Beziehung günstig für uns wirkten, und durch den guten Gewinn, den die ersten Versuche im Jahre 1854 abwarfen, gelang es schon im Jahre 1855 10 Millionen dieser Fische zum Einsalzen zu bringen, wobei der unmittelbare Gewinn des Staatsschatzes durch den Verkauf des Salzes bedeutend grösser sein musste, als die Kosten der Expedition betragen haben, der ganze Umsatz aber, der dadurch herbeigeführt wurde, auf 153,000 Rbl. S. berechnet werden konnte, gegen einen Verlust am Umsatz im Thranhandel den man auf 10,000, höchstens 12,000 Rbl. S. berechnen kann. Der Gewinn im Staatshaushalt hatte sich also viel mehr als verzehnfacht und es war ein gutes Nahrungsmittel gegen einen sehr schlechten Thran gewonnen, der nur seiner Wohlfeilheit wegen Absatz fand.

Seit jenem Berichte bin ich im Jahre 1856 dem Gange und dem Fange dieses Fisches die Wolga hinauf bis Zarizyn gefolgt und ich habe über die gesammte Ausbeute und den Absatz der dabei erzielten Producte so vollständige Notizen gesammelt als mir möglich war. Da ich jetzt auch ausführliche Nachrichten über den Fang und den Verkauf von Astrachanischen Häringen im Jahre 1857 erhalten habe, so schien es mir passend, aus diesen verschiedenen Nachweisungen, vereint mit naturhistorischen Beobachtungen, die ich über denselben Fisch früher zu machen Gelegenheit gehabt habe, eine ausführliche Abhandlung zusammenzustellen, welche ich den Memoiren der Akademie einzuverleiben wünsche.

Wenige Worte über den Inhalt dieser Abhandlung werden hier genügen. Was zuvörderst die Benutzung dieses Fisches anlangt, so ist der Erfolg des Versuches, ihn als Salz-Häring in Gebrauch zu bringen, weit über meine Erwartung gegangen. Nachdem im Jahr 1855, wie oben gesagt 10 Millionen eingesalzen waren, wurden im Jahr 1856 viel mehr als 20 Millionen auf den Markt gebracht, im Jahr 1857 aber an 50 Millionen. Dabei war der Preis immer gestiegen, so dass man an den Orten der Production im Jahr 1855 nur 5 Rbl. für das Tausend erhielt, im Jahr 1856 stellte sich der mittlere Preis auf 6 Rbl., im J. 1857 sollen aber, wie man mir schreibt, 10, ja sogar 14 Rbl. für das Tausend im Grossen eingesalzener Häringe bezahlt sein. Der Preis der in kleine Tonnen eingesalzenen war immer bedeutend höher. Die Zeit erlaubt aber nicht, auf diese Weise eine ansehnliche Menge einzusalzen, da man so viel disponible Hände als möglich auf den Fang verwendet. Angenommen, dass die Produktionskosten in dem laufenden Jahre noch höher gestiegen sind als im vorhergehenden, und angenommen, dass auch nur 11 Rbl. für das 1000 als mittlerer Verkaufspreis sich herausstellte, müssen die zur Fischerei Berechtigten doch einen reinen Gewinn von 300,000 Rbl. gehabt und ein Salzquantum von wenigstens 300,000 Pud verbraucht haben. Gegen meine Erwartung hat dieser Häring sogar seinen Weg nach St. Petersburg gefunden und erhält sich hier schon in's zweite Jahr, obgleich er des weiten Transportes wegen theurer zu stehen kommt, als der Häring der Nordsee von mittlerer Qualität. Diese Concurrenz ist nur dadurch erklärlich, dass er um ein Ansehnliches grösser ist.

Zu den naturhistorischen Merkwürdigkeiten dieses Fisches gehört, dass die verschiedenen Züge desselben bald vorherrschend grosse, bald kleine Individuen enthalten. Im Jahr 1856 enthielten die ersten und letzten Züge Häringe von geringerer Grösse, die mittleren aber sehr grosse, so dass viele über 2 Pfund, einige aber 2½ Pfund wogen. Noch merkwürdiger aber ist ihre grosse Zahl. Obgleich in den Jahren 1853, 1854 und 1855 der Fang schon sehr reichlich ausgefallen war, so war er doch 1856 noch so reich, dass die Fischer einstimmig versicherten, eines so gesegneten Jahres sich nicht zu erinnern. Ich taxirte den Gesammttertrag nach den erhaltenen Nachrichten zuvörderst zu 60 Millionen, musste diese Summe aber, so wie mehr specielle Angaben einliefen, zu 80 und

zuletzt zu 100 Millionen berechnen. Im laufenden Jahre hat man aber ausser den 50 Mill., die man einsalzte, aus einer noch grössern Quantität Thran gesotten. Es sind 6140 Fässer Thran zum Verkauf gebracht, jedes durchschnittlich 28 Pud, und alle zusammen also 171,920 Pud Thran enthaltend. Da nach Versuchen, die der Fischerei-Pächter Nedoresow angestellt hat, in diesem Jahre 1000 Fische dieser Art durchschnittlich $2\frac{1}{4}$ Pud Thran gaben, so lässt sich berechnen, dass zur Erzeugung der oben genannten Quantität Thran über 76,400,000 Häringe verbraucht sind. Es sind also im laufenden Jahre überhaupt mehr als 126 Millionen derselben in der untern Wolga gefangen. — Man staunt über die grosse Menge von Häringen, die jährlich in der Nordsee erbeutet werden, ohne dass eine Abnahme zu bemerken wäre. Man berechnet diese Zahl auf 1000 Millionen jährlich — sicherlich zu wenig. Allein wie gross ist das Becken vom Nordkap und den Schettländischen Inseln bis hinab in den Kanal und weiter, und wie klein dagegen der schmale Streifen der Wolga vom Meere bis nach *Zarizyn* oder dem benachbarten *Dubowka*! Man kann sich leicht denken, dass der Fluss zur Zeit des Durchzuges dieses Fisches, so zu sagen mit ihm angefüllt ist. So ist es in der That. Als ich zuerst dem Fange desselben beiwohnte, wurde das Netz nur versuchsweise ausgeworfen, denn man wusste noch nicht, ob der Fisch schon da war, aber das Netz liess sich nur langsam fortbewegen, denn es war voll und als es dem Ufer genähert wurde, taxirte ein erfahrener Fischer seinen Inhalt zu 80,000 Häringen. Es war keine Zeit dasselbe auszuleeren, da alle disponiblen Hände verwendet werden mussten ein zweites Netz zu ziehen. Dieses brachte 115,000 und das dritte wurde zu 150 — 200,000 taxirt. Immer noch blieben die Netze im Wasser bis man eine merkbliche Abnahme verspürte. Diese zeigte sich schon am 3ten Tage, und am 5ten war der Fang bereits unbedeutend. Es leuchtet ein, dass man während eines solchen Zuges der Fische noch weniger Zeit hat, die gefangenen zu zählen. Die definitive Bestimmung der Anzahl geschieht dadurch, dass man sie, sobald es die Zeit erlaubt, in die Tonnen, die zur Thranbereitung vorbereitet stehen, vertheilt, und ein für alle Mal die Zahl bestimmt, die auf eine Tonne gehen. Auf der Fischerei, von der ich eben sprach, waren nicht weniger als 760 Tonnen vorbereitet, von denen jede gegen 1000 Fische fassen konnte, um in jedem Tage über 700,000 Häringe zu vertilgen und in Thran zu verwandeln. Der Thran kostete damals (1854) theils wegen der Handelsperre, theils wegen der unmässigen Production bedeutend weniger als 1 Rbl. das Pud. Da man nun aus 1000 Fischen — nach Angabe des Fischerei-Verwalters — nur $1\frac{3}{4}$ Pud gewann*), so war nach seiner Berechnung der Erlös, den man von 1000 Fischen erhielt, kaum $1\frac{1}{2}$ Rbl., ja der Reingewinn, nach Abzug nämlich aller Kosten des Fanges und der Thranbereitung, nach

einer Berechnung, dieses Verwalters selbst — die ich in seinen Büchern vorfand — sogar nicht ganz 12 Kop.! Von einer solchen Verwüstung eines gesunden, von der Natur schon ausgebildeten Nahrungstoffes für Menschen hatte ich keine Vorstellung gehabt. Freilich wurden aus den 12 Kop. 660 Rbl., da $5\frac{1}{2}$ Millionen Häringe auf dieser Watage gefangen wurden. Allein es leuchtete mir sogleich ein, dass der grösste Nutzen, den die Allerhöchst ernannte Expedition zur Untersuchung der Kaspischen Fischerei bringen könne, darin bestehen müsse, diesen Fisch zu einer allgemeinen verbreiteten Nahrung zu verwenden, und ich muss es zur Ehre des erwähnten Fischerei-Verwalters sagen, dass er der erste war, welcher auf meinen Rath in demselben Frühlinge diese Fische in kleine Tonnen sorgsam einsalzte, die sogleich Beifall in Astrachan selbst fanden, so dass selbst Fischerei-Pächter, zu mir gekommen sind, um mich zu befragen, welches Geheimmittel ich dem Hrn. Koshewnikow, diesem Verwalter der Gewässer des Fürsten Dolgoruki, mitgetheilt habe, worauf ich antworten musste, dass ich kein anderes Geheimniss als Sorgsamkeit und die Absicht, eine gute Waare herzustellen, wisse.

Ich glaube, meine Herren, dass Sie finden werden, dass sowohl Herr Koshewnikow als Herr Nedoresow, ein Fischerei-Pächter oberhalb Astrachan, der ebenfalls sogleich das Einsalzen in Tonnen unternahm, sich sehr verdient um das Vaterland gemacht haben, wenn Sie überblicken, welche Quantität Nahrungsstoff in 50 Millionen grossen Häringen enthalten ist, und welche Summen dadurch in Bewegung gesetzt sind, und künftig jährlich in Bewegung kommen können, wenn der Kredit der Waare nicht fällt. Nehmen wir 11 Rbl. als den mittlern Preis für das Tausend am Productionsort an, so gaben 50 Millionen schon eine Summe von 550,000 Rbl., denn die Productionskosten dürfen wir hier nicht abziehen, da ja auch sie auf Arbeiter verschiedener Art und auf Producte des Landes sich vertheilten. Die Staatskasse musste allein davon 81,000 Rbl. für Salz erhalten, wenn nicht grosse Defraudationen statt fanden. Der Preis in *Nishnii* hatte sich auf 25 — 28 Rbl. erhoben, der ursprüngliche Preis war also schon mehr als verdoppelt, wovon ein Theil den verschiedenen Transportmitteln, ein anderer den Aufkäufern zu gute kam. Rechnet man noch den Gewinn der Verkäufer 2ter und 3ter Hand und zuletzt der Detailbändler, wie die Zahlung für den Transport aus den ersten Stapelorten in die kleinern dazu, so kann ich den ganzen Umsatz nicht unter 2 Millionen Rbl. taxiren, denn der durchschnittliche Preis im Detailhandel muss ohne Zweifel mehr als 4 Kop. das Stück betragen.

Wird der Umsatz in diesem Maasse bleibend sein? Ich weiss es nicht. Es ist schwer glaublich, dass ein Drittheil des Kaspischen Meeres, denn es scheint fast ausschliesslich der flache Theil des Meeres, in welchem dieser Fisch lebt, jährlich so viel hergeben könne, als in diesem Jahre gefangen ist. Ich fürchte, dass eine Aeussderung in meinem frühern Berichte (S. 317 im 14ten Bande des *Bulletin de la*

*) So war die Angabe des Verwalters. Ich zweifle jetzt aber nicht, dass sie zu gering war. Nach den eigenen Versuchen der Expedition und andern geben 1000 Fische gewöhnlich mehr als 2 Pud Thran.

Classe phys.-math.), die so heisst: «diese Art der Verwendung wird bleiben, wenn man sich nicht durch Ueberfüllung des Marktes und schlechte Zubereitung schadet, denn leider können 50 Millionen Fische dieser Art auf den Markt gebracht werden», mehr prophetisch war als ich damals glaubte: Es sind in diesem Jahre wirklich 50 Millionen gesalzen, aber man hat auch schon verdorbene oder schlecht zubereitete Fische auf den Markt gebracht. Der Preis fiel bei dieser Erkenntniss in Nischni rasch von 26 Rbl. auf 15 Rbl. und die verdorbenen waren natürlich ganz unverkäuflich. Eine gewissenhaft ausgeführte Brake oder Stempelung ist daher schreiendes Bedürfniss, denn von kurzsichtiger Gewinnsucht Einzelner droht die grösste Gefahr von Verlusten für Alle. Dass das russische Reich noch mehr einheimische Salzhäringe verbrauchen kann, als in diesem Jahre producirt sind, muss man auch an der untern Wolga glauben, da, wie man mir schreibt, jetzt auch die Astrachanischen Kosaken und die Kronsbauern, bisher die eifrigsten Thransieder, anfangen Keller zum Einsalzen sich zu erbauen.

Von der grossen Masse Salz-Häringe ist aber bisher doch nur ein sehr kleiner Theil nach der Weise der Holländer sorgfältig in kleine Tonnen eingesalzen, weil man so viel Individuen eines Zuges als möglich einzufangen strebt, und die Zeit nicht auf das Salzen verwenden will. Bei weitem die grösste Zahl der bisher zubereiteten wirft man in grosse Kellerräume, welche man schon vorher mit starkem Salzwasser gefüllt hat. Später erst werden sie nach Wochen und Monaten in grosse Tonnen verpackt, die nicht selten schlecht genug die Lake halten. Um Astrachan herum mag es auch wohl, in Rücksicht auf den grössern Gewinn, rätlich sein, eine grössere Anzahl weniger gut bezahlter Häringe der kleinern Anzahl sorgfältiger gesalzener vorzuziehen, denn der Unterschied in den Preisen ist nicht gross genug um den Verlust an Zahl zu ersetzen. Auch gehen die Züge hier sehr rasch durch und sind so dicht, dass schon das Ziehen des Netzes viele Zeit erfordert. Allein je weiter diese Häringe kommen, desto länger verweilen sie und desto weniger gedrängt sind sie. Ich glaube daher, dass bei Tschernoi Jar und noch mehr bei Zarizyn und Dubowka das sorgfältigere Einsalzen sich bezahlt machen müsste. Es kehren nämlich aus jedem Zuge viele Individuen früher um als andere, wahrscheinlich weil sie früher laichen; aber noch bis Saratow, Samara, ja bis Simbirsk fängt man sie in kleinen Quantitäten. Selbst bis Kasan kommen einzelne, aber hier nur zerstreut unter andern Fischen. Bis in das Simbirskische soll auch schon früher das Einsalzen in kleinen Quantitäten üblich gewesen sein, ohne jedoch einen bemerklichen Handels-Artikel gebildet zu haben. Jetzt hat auch diese Waare Begehr auf dem Markte von Nischni gefunden.

Warum war aber an der untern Wolga dieser Fisch nicht früher eingesalzt worden? Eines Theils wohl wegen des grossen Reichthums an guten Fischen, namentlich aus der Familie der Störe, welche die Russen hier vorfanden als sie diese Gegenden besetzten und andern Theils wegen eines

Vorurtheils, das sich im Laufe der Zeit ausgebildet und festgesetzt hatte. Da dieser Fisch in so auffallend gedrängten Schaaren zieht, auf den Laichplätzen in Kreisen sich dreht, auch wohl aus dem Wasser springt, so hatte sich die Vorstellung festgesetzt, er müsse toll sein, er wurde *бешенка* (Beschenka), der «Verrückte» genannt, und das gemeine Volk meinte nun auch wohl, weil er «verrückt» sei, möge er auch verrückt machen. Man fand ihn also nur zum Thransieden brauchbar. Eben deshalb kann man sagen, dass die Herrn Koschewnikow und Nedoresow sich wesentliche Verdienste erworben haben, weil sie durch gute Zubereitung zuvörderst die Meinung wegen der Unbrauchbarkeit dieses Fisches in Astrachan selbst zu überwinden suchten, ausserdem aber ihre Waare über den Bereich des Vorurtheils bis nach Nischni zu versenden übernahmen. Dann musste der böse Name überwunden werden.

Dass die Beschenka, oder wie sie jetzt in der Handelswelt heisst, der Astrachanische Häring, zur Untergattung *Alosa* gehört, ist für Zoologen schon aus der Beschreibung der Züge in die Flüsse ersichtlich. Ich kann keinen Unterschied zwischen der Alosa des Schwarzen Meeres und des Kaspischen finden. Dass Hr. Eichwald den Kaspischen nur 13 Strahlen in den Rückflossen gibt, muss auf einem Druckfehler beruhen, wir fanden immer mehr. Die Grösse des Kopfes und der mehr gedrungene Leib, wodurch die Kaspische sich auszeichnen soll, beruht wohl auf Altersverschiedenheit. Der Kopf hat bei Individuen, die zum ersten Male laichen, ein merklich grösseres Verhältniss zum Leibe als in alten. In zweijährigen ist die Grösse des Kopfes noch viel auffallender.

Als eine Art *Alosa* hat unser Fisch festeres Fleisch und stärkere Gräten als der Häring der Nordsee. Es wäre daher thöricht zu glauben, dass er dem Holländischen Häringe im Geschmacke gleich kommen könne. Durch so übertriebene Hoffnungen könnte man nur gerechten Ansprüchen jenes Fisches schaden, die darin bestehen, gut zubereitet, Personen, welche mehr Nahrung als Reizmittel im Häringe suchen, eine willkommene und gesunde Gabe zu sein. Es ist mir daher auch gar nicht erfreulich gewesen in diesen Tagen zu erfahren, dass Schlauköpfe hierselbst den Astrachanischen Häring, die verrufene Beschenka von gestern, unter dem Namen des Königlichen Hädings, zu 15 Kop., das Stück, mit mysteriöser Miene verkaufen sollen. Solche Uebertreibungen können nur schaden, besonders wenn übel verdeckte Gewinnsucht sie eingingt.

Den 18. December 1837.

26. EIN NOCH UNBESCHRIEBENER THIRPS, DER DIE
GEWÄCHSHAUSPFLANZEN DER ST. PETERSBUR-
GER GÄRTEN BEWOHNT; VON DR. E. REGEL.
(Lu le 15 janvier. 1858).

Die Gruppe kleiner Insekten, zu welcher die Gattung *Thrips* gehört, heisst nach der Bildung des untersten Fussgliedes, Blasenfüsse (*Physopoda*). De Geer beschrieb die Arten dieser Gruppe zuerst unter dem Namen *Physapus*, den Linné in *Thrips* umwandelte. Unter diesem Gattungsnamen wurden auch bis zur neueren Zeit alle Arten der Gruppe begriffen, bis von Haliday dieselbe in mehrere Gattungen zerspalten ward.

Von diesen Gattungen bleibt der Name *Thrips* denen, deren Flügel schmal, mit 1—2 Längsnerven und ohne Quernerven.

Es bildet zwar daraus Haliday die Gruppe der *Stenelytra*, die von ihm wieder in 3 Gattungen getheilt wird, ob nämlich der Hinterleib genetzt oder nicht genetzt, und ob der Oberflügel von einem oder 2 parallelen Nerven durchzogen ist. Der letztere Unterschied dürfte überhaupt kaum einer sein, indem wohl bei allen ein Nerv vorhanden ist, der sich nur mehr oder weniger nahe dem Grunde des Flügels in 2 einfache Nerven theilt, von denen sich einer oft dem Rande des Flügels so dicht anlegt, dass er weniger leicht bemerkt wird.

Auch die Stellung der Blasenfüsse im Systeme war eine schwankende. Sie gehören nämlich zu den frische Pflanzen- theile anbeissenden und den Saft derselben aussaugenden

Thierchen. Man rechnete sie daher früher allgemein zur Gruppe der Halbflügler (*Hemiptera*) und stellte sie hier in die Nähe von *Aphis*. Es sind aber die Mundtheile dieser Thierchen viel weniger unter einander verwachsen und daher ward die Gruppe der Blasenfüsse in neuerer Zeit zu den Kaukerfen (*Gymnognatha*) gestellt.

Die neue Art, welche zu Millionen an den Gewächshaus- pflanzen der St. Petersburger Gärten lebt, die Dracaenen hier als Lieblingspeise aufsuchend, theilt mit *T. haemorrhoidalis* Bouché, aus dem Haliday die Gattung *Heliothrips* bildet, die verderblichen Eigenschaften und Lebensweise und ward daher auch mit dieser verwechselt.

Der Gattungsscharakter von *Thrips* in dem oben festgestell- ten Sinne, würde sein

Thrips L.

Alle Arten derselben besitzen eine unvollkommene Ver- wandlung. Die vollständig ausgebildeten Insekten sind geflü- gelt, schmal und schlank gebaut. Fühler 7gliedrig, kürzer als der Körper; das unterste Glied kurz und dick (Fig. 1. a), das zweite länglich-oval und dick (Fig. 1. b), die 3 folgenden dünn und gestreckt (Fig. 1. ccc), das vorletzte nach oben zugespitzt (Fig. 1. d) und das letzte borstenförmig (Fig. 1. e). Der Hinterleib nach hinten verdünnt, ausserdem in 9 deut- liche gegliederte Abschnitte getheilt. Vier Flügel, die in der Ruhe den Körper decken; dieselben sind immer sehr schmal und zum Unterschied von allen Gattungen verwandter Grup-

Fig. 1.

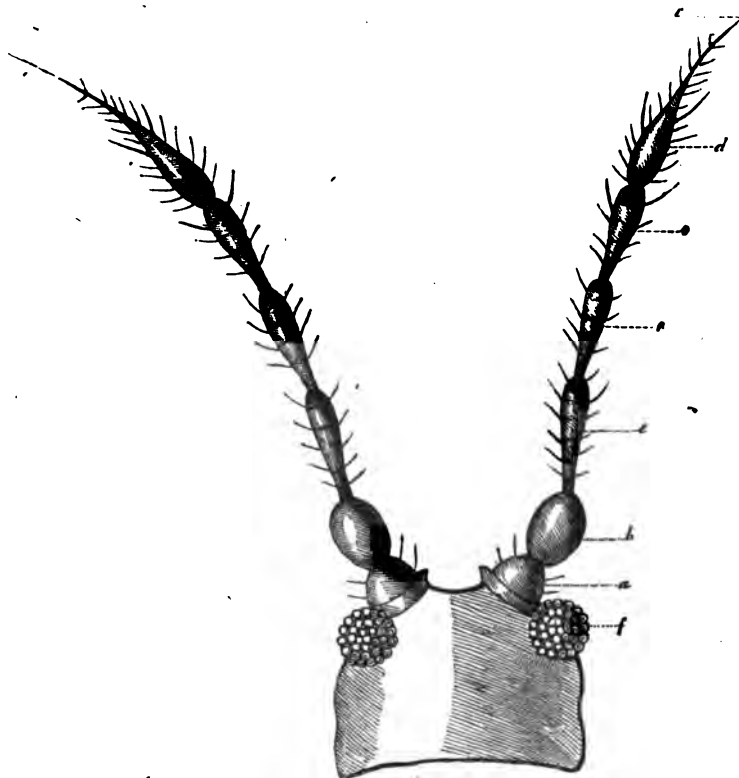


Fig. 2.

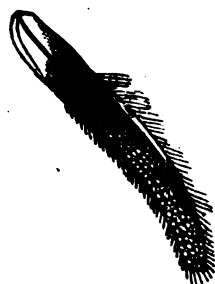


Fig. 3.

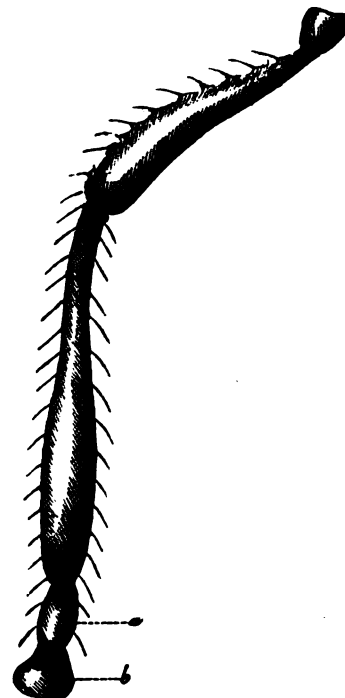


Fig. 4.



pen mit langen Haaren, und zwar am untern Rande mehr als am obern, gewimpert; der Oberflügel (Fig. 2.) von einem gabelförmig getheilten Nerven durchzogen, dessen einer Arm sich dem obern Rande mehr oder weniger anlegt, so dass derselbe bald als von einem, bald als von 2 Nerven durchzogen erscheint, Augen (Fig. 1. f) gross, stark vortretend, aus vielen kleinen zusammengesetzt. Die beiden Fussglieder der Beine kurz; das vorletzte (Fig. 3. a) länglich-oval, das letzte (Fig. 3. b) am Grunde von fester gespaltener (ob immer?) Umhüllung umgeben, aus der nach unten eine bewegliche, durchaus unbewehrte Blase hervortritt, die dem Thierchen anstatt der durchaus fehlenden Klauen dazu dient, sich beim Laufen festzuklammern.

De Geer beschreibt diese Gattung schon ganz gut und zugleich 4 in Blumen und an Pflanzen im Freien lebende Arten.

Die Gattung scheint über den grössten Theil des Erdballes verbreitet und sind jetzt schon zahlreiche Arten von derselben bekannt; wegen der Kleinheit entgehen die Thierchen aber der Beobachtung leicht.

Mit den lebenden Pflanzen, die jetzt aus allen Theilen des Erdballes in die Gärten Europas einströmen, bürgert sich auch so manches Insekt wärmerer Länder in den Gewächshäusern ein, hier dem Gärtner zur ärgsten Plage werdend. So sind die zahlreichen *Aphis*, *Coccus*, *Lecanium*, *Aspidiotus*, die auf den Pflanzen der Warm- und Kalthäuser leben, zum grössten Theil eingewanderte Arten. So beschreibt Westwood vor Kurzem wieder einen neuen *Aleyrodes* (*A. vaporariorum*), der aus Mexiko in die Gärten Englands eingewandert ist.

Die Gattung *Thrips* endlich hatte schon seit langer Zeit einen Repräsentanten in die Gewächshäuser gesendet, der von dem Gärtner als einer der dem Pflanzenwuchs gefährlichsten Feinde gefürchtet ist. Unter dem Namen Schwarze Fliege ist diese Art allgemein bekannt und Bouché beschrieb sie als *Thrips haemorrhoidalis*.

Dieses Thierchen vermehrt sich rasend schnell, siedelt sich auf der untern Seite der Blätter der Gewächshauspflanzen an, beschmutzt diese mit unzähligen kleinen dunkeln Flecken seines Auswurfes und bedingt durch Anstechen und Ausaugen der Blätter das schnelle Vergelben oder eigentlich ein Weisswerden und endlich das Abfallen derselben.

In den hiesigen Gärten richtet ein solcher *Thrips*, besonders an den Pflanzen der warmen Gewächshäuser, vorzugsweise aber an den Arten der Gattung *Dracaena*, arge Verheerungen an. Ohne solchen zu untersuchen, nahm man denselben einfach für *T. haemorrhoidalis* Bouché, da die Art der Schädigung ganz dieselbe ist. Mit Untersuchung und Vergleichung der schädlichen Insekten beschäftigt, verglich ich auch diesen *Thrips* und fand, dass die in St. Petersburger Gärten vorzugsweise an *Dracaenen* lebende Art, noch eine durchaus neue unbekannte Art ist, die näher mit einigen von De Geer beschriebenen Arten, als mit *T. haemorrhoidalis* Bouché verwandt ist. Wir nennen solche:

T. Dracaenae.

Das ausgebildete Insekt (Fig. 4 und 5), $\frac{1}{2}$ Linie lang, schmal, bräunlich. Die kurzbehaarten Beine und Fühler hel-

Fig. 5.



Fig. 6.



ler, und nur die Oberschenkel und das letzte, so wie die beiden ersten Fühlerglieder schwärzlich. Hinterleib mit 9 deutlichen Abschnitten, deren jeder einzelne Haare trägt. Flügel durchsichtig, schmutzig-weissgelb, da wo der Nerv sich theilt eine deutliche schwarze Binde tragend, weiter vor noch 2 schwärzliche Flecken oder undeutliche Binden. Die Larve (Fig 6) im frühesten Zustande weiss, im spätern gelblich-weiss, schon früh die Flügelansätze zeigend, die Abschnitte des Hinterleibes mit längern steifen Haaren besetzt.

Die Verwandlung geht sehr schnell. Will man das flüchtige vollkommene Insekt beobachten, so braucht man nur ein mit Larven besetztes Blatt in ein Glas zu thun und dieses zuzubinden. Schon nach einigen Tagen haben sich die Larven grossentheils in vollkommene Insekten verwandelt und diese schon wieder grosse Kolonien von kleinen Larven abgesetzt.

Die schwarzen Flecken auf den hellen Flügeln unterscheiden diese Art sogleich von allen andern bekannten Arten. *T. haemorrhoidalis* Bouché, die einzige bisher als schädlich auf Gewächshauspflanzen beobachtete Art, ist matt-schwarz: Fühler und Beine gelblich; Schenkel und Flügelbasis weiss. Die letzten Hinterleibsabschnitte roth. Larve blassgelb, trägt am Hinterteil eine durchsichtige Blase.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Ein Kopf mit Augen und Fühlern.

• 2. Ein einzelner Flügel.

• 3. Ein Bein.

• 4. Vollkommenes Insekt mit abgehogenen Flügeln.

• 5. Ein vollkommenes Insekt, wo die Flügel im Zustand der Ruhe.

• 6. Eine Larve.

Fig. 4 — 6 bei 25facher, Fig. 2 bei 50facher, Fig. 1 und 3 bei 150facher Vergrösserung.

Émis le 4 avril 1858.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 27. Tremblement de terre observé à Tébrix en 1856, et notices physiques et géographiques sur l'Azerbeïdjan. ABICH. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

27. TREMBLEMENT DE TERRE OBSERVÉ À TÉBRIZ EN SEPTEMBRE 1856, NOTICES PHYSIQUES ET GÉOGRAPHIQUES DE M. KHANYKOF SUR L'AZERBEÏDJAN, COMMUNIQUÉES PAR H. ABICH. (Lu le 17 janvier 1857.)

(Avec trois planches.)

Dans une lettre datée de Nihmet-Abad, près de Tébrix, le 9 août 1856, M. Khanykof a communiqué à l'Académie des sciences une série d'observations physiques relatives à un tremblement de terre survenu à Tébrix le 22 septembre v. st., dont on a pu mesurer la direction et l'intensité à l'aide du seismomètre à mercure, inventé par Cacciatore, à Palerme, décrit et figuré par feu Frédéric Hoffmann¹⁾.

Les notices sont accompagnées d'un dessin de l'état de l'instrument après le tremblement et d'un exposé graphique des moments dynamiques indiqués par les déversements du mercure de l'instrument, et calculés par M. Khanykof. L'ensemble de ces données se rapporte à une esquisse topographique de la contrée ébranlée. Pl. II.

La lettre renfermant encore une série d'autres sujets, d'intérêt géographique et géologique à la fois, je crois m'acquitter d'un devoir en communiquant ladite relation, non sans distribuer sous plusieurs catégories les différentes matières trai-

tées dans la lettre de M. Khanykof. — C'est ainsi que je partagerai mon sujet en deux parties: 1^o Observations sur le tremblement de terre du 22 septembre; 2^o Données physico-géographiques.

1^o Observations sur le tremblement de terre, faites à Tébrix, le 22 septembre 1856.

A 7^h 49' après midi, le 22 septembre v. st., une forte secousse de tremblement fut ressentie à Tébrix. Le jour du tremblement les chiffres suivants ont été consignés dans le registre de l'observatoire météorologique fondé et dirigé par M. Khanykof, à Tébrix:

Heures.	Psychromètres.		Baromètre.	
	Therm. sec.	Th. hum.	Colonne de merc.	Temp. R ^o .
7 a. m.	2,9	1,9	514,00	6,5
9 . .	4,3	3,4	514,00	7,3
11 . .	7,2	6,7	513,40	6,1
1 p. m.	10,1	6,2	512,20	6,2
3 . .	9,8	5,7	512,40	6,4
5 . .	8,0	4,9	512,10	6,5
7 . .	7,3	3,8	511,80	6,3
9 . .	7,5	4,4	512,00	6,8

Immédiatement après le tremblement de terre les mêmes instruments indiquaient:

7,6 5,3 511,80 6,5

Il résulte de ces données, que le tremblement de terre n'a eu aucune influence visible sur la marche régulière de

1) Poggend. Ann. T. XXIV, p. 62.

la température, de l'humidité et de la pression de l'air. La secousse semblait être verticale de bas en haut, et elle a été suivie presque immédiatement d'une autre, moins sensible, qui n'était pour ainsi dire qu'une répercussion de la première.

Le dessin 2, Pl. I, représente exactement la distribution relative du mercure dans le seismomètre immédiatement après les deux secousses. Comme la forme et la capacité des enfoncements coniques qui entourent le récipient central de mercure du seismomètre sont sensiblement les mêmes, M. Khanykof a cru qu'on pourrait considérer les diamètres des flaques de mercure qui s'y sont formées par suite de la secousse comme proportionnels aux intensités des composantes de la secousse elle-même; il les a exactement mesurées et a fait représenter graphiquement dans la figure 4 la direction et la mesure de l'intensité de la résultante; pour la secousse, l'angle de cette direction est $E\ 23^{\circ}16'N$, et pour la répercussion $O\ 31^{\circ}12'S$. Les diamètres effectifs des flaques de mercure de l'instrument sont 0,13, 0,62, 0,77 etc. pouces anglais. Ces valeurs, se rapportant dans le dessin à une échelle arbitraire*, l'expression pour l'intensité de la secousse sera 200 lignes et celle de la répercussion 128 lignes. La carte (Pl. II) fait voir, que le terrain secoué était limité par une ligne elliptique, dont le grand axe avait à-peu-près la direction de la résultante de la secousse observée à Tébriz, et le petit axe correspondait à la direction où la secousse a été le plus forte. M. Khanykof a tout lieu de croire que ces données sont exactes; elles ont été recueillies par des hommes envoyés exprès de Tébriz, sans perte de temps, dans différentes directions, pourvus de notes par écrit, concernant les renseignements qu'ils seraient à même de réunir.

Le 22 juillet de l'année 1856, $12^h\ 41'$ de la nuit, une forte secousse a été ressentie sur la plaine de Tébriz, dans la direction de NNE à SSO, accompagnée d'un bruit souterrain. Les thermomètres et le baromètre ont marqué, le 21 juillet 1856 vieux style, comme il suit:

Heures.	Th. sec.	Th. hum.	Baromètre.	Temp. R ^o .	État du ciel.
7 a. m.	8,6	6,6	496,90	12,5	N très faible.
1 p. m.	14,1	9,7	496,30	13,0	E faible.
9 . .	9,3	6,5	497,10	13,4	Calme;

le 22 juillet, immédiatement après la secousse

7,9	6,1	507,50	13,0	Calme nuag.
-----	-----	--------	------	-------------

A Tébriz la secousse était moins forte, de manière que le mercure du seismomètre ne s'était pas répandu. Il n'y a pas de renseignements sur l'étendue de la secousse à l'orient, mais au nord, de même qu'à l'ouest, elle avait presque la même étendue que celle de l'année passée²⁾; car on l'a encore ressentie à Néhend, mais on ne l'a plus observée à Ali-Chah. Cette constance des limites du terrain secoué mérite certainement quelque attention.

* La longueur des lignes que l'on voit dans la fig. 4 de la Pl. I est prise arbitrairement.

2) Bull. phys.-math., T. XIV.

2^o Données physico-géographiques.

M. Khanykof, accompagné de l'ingénieur topographe de l'état-major de Tiflis, M. Jarinof, se dirigea pendant l'été de 1856 vers le lac d'Ourmiah. Il visita les îles qui s'y trouvent, en fit dresser les plans et exécuta un sondage soigné entre le bord oriental du lac et le petit archipel en question. Les résultats de ces deux opérations se trouvent exposés dans la carte Pl. III. Par ce travail nos connaissances sur la nature physique de ce bassin salé remarquable sont notablement corrigées et augmentées.

La levée du groupe d'îles fait voir, que leurs axes longitudinaux suivent une direction de l'est à l'ouest. Ce fait établit un désaccord complet avec le tracé du même groupe sur la carte de Monteith, où toutes les îles sont alignées du sud au nord. On peut douter que cet officier ait dessiné l'archipel pendant sa fameuse navigation sur le lac. — M. Khanykof, l'un des rares Européens qui aient visité ces îles, trouve qu'elles se composent uniquement d'une roche calcaire, espèce de marbre jaunâtre à ciment parfois cristallin, presque entièrement formé de débris marins et contenant un grand nombre d'échinides, de zoophytes et de foraminifères. Cette roche, par rapport à sa nature minéralogique, très voisine de certains calcaires du groupe de la craie blanche, est un calcaire très pur, dont j'ai trouvé la composition chimique comme il suit:

Carbonate de chaux . .	98,16
" " magnésie . .	1,44
Oxyde de fer	0,40
	100

Il n'est pas sans intérêt de savoir que par cette composition le calcaire des îles du lac d'Ourmiah se rapproche beaucoup du célèbre marbre semi-transparent d'Azerbeïdjan, qui affecte la nature de l'albâtre. Les vastes dépôts que ce marbre forme dans les plaines de la Perse septentrionale sont les produits incontestables de sources minérales, dont l'activité a dû être des plus énergiques dans l'époque quaternaire. D'après les recherches du géologue américain Hitchcock, le marbre superbe qui abonde par exemple dans la plaine de Schéramen et Dachghéstan, entre le lac d'Ourmiah et l'extrémité occidentale du système trachytique du Sahand, a la composition suivante:

Carbonate de chaux	95,74
" " magnésie	1,33
" " protoxyde de fer	2,93
	100

Bon nombre de fossiles, dont ce calcaire est empâté, s'y trouvent dans un état de conservation parfaite. Parmi ces derniers, qui furent rapportés par M. Khanykof des îles du lac d'Ourmiah et du delta du Tantavi et du Djagatal, tant isolés qu'enclavés encore dans la roche, j'ai pu distinguer et déterminer les suivantes: de grandes valves d'huîtres appartenant aux espèces *O. Virletti* Desh., *O. excavata* Desh.,

O. lamellosa Bro., *Pecten benedictus* Lam., **P. flabelliformis*. *P. simplex* Mich., *Spondylus bifrons* Münt., *Halyotis Philberti* Marc., *Clypeaster altus*, *Clypeaster crassicostratus* aff., *Echinolampas complanatus* n. sp., *Astrea Guettardi* Defr., *A. Ellisiana* Defr., *A. Defrancii* Mln. Edw., *Porites dendroidea* n. sp., *Phyllocenia Archiaci*? *Cellepora gracilis* Münt., *Ceripora palmata* d'Orb., *Ceripora anomala* n. sp., *Polytrema spongiosa* d'Orb., *Diastopora gemmifera* n. sp., *Membranipora fenestrata* Eichw³⁾. A en juger d'après ces fossiles, le calcaire des îles du lac d'Ourmiah rentre donc parfaitement dans l'horizon des dépôts de la molasse moyenne ou du terrain falunien d'Orb., du bassin méditerranéen; il est identique avec les roches appelées par M. Marcel de Serres calcaire moëllon, et partage plusieurs caractères paléontologiques du Leithakalk des géologues autrichiens.

La découverte de cette roche sur le plateau élevé de l'Azerbeïdjan a une importance géologique particulière d'autant plus grande, qu'elle nous a fait connaître l'étendue orientale d'une large bande de calcaires miocènes d'âge falunien, démontrée actuellement sur un espace de 48° long. compris entre l'empire de Maroc, la Grèce et le lac d'Ourmiah. Les calcaires de cette bande suivent en Afrique la direction du soulèvement des grandes Alpes E. 17 à 18 N., en y représentant le littoral de la mer tertiaire, bordé dans toute son étendue par des matières éruptives, et accompagné de beaucoup de mines métalliques, de gypse, de sel gemme et d'une série de lacs salés remarquables, élevés de plusieurs centaines de mètres au-dessus de la mer, entre la province de Constantine et l'empire de Maroc⁴⁾. En partant de la presqu'île grecque et de l'île de Candie le calcaire falunien, après un long intervalle, se fait voir de nouveau en Asie-Mineure et forme sur les plateaux élevés de la Cilicie-Trachée et de la Cappadoce un vaste domaine miocène, hérissé de récifs polypiers, qui se trouvent sous la même latitude avec des roches d'une même nature en Azerbeïdjan⁵⁾. Dans toute l'étendue de cette bande des conglomérats de grès et de marnes ferrugineuses, d'un rouge fauve, s'appuyent contre le calcaire ou le superposent. Assez développée dans l'Azerbeïdjan, cette formation de conglomérats et de grès rouges, dont les dépôts forment un trait physique des plus caractéristiques de la haute plaine de Tébriz, gagne aussi un développement puissant dans les chaînes de montagnes qui bordent le lac d'Ourmiah vers l'ouest et le nord. Un échantillon d'une arcose qui fait partie de ces grès, au voisinage de la ville d'Our-

miah, renferme les empreintes d'un *Pecten varius*⁶⁾. Ces empreintes confirment l'opinion qui coordonne la formation arénacée et marneuse superposée au calcaire miocène des îles du lac, à l'horizon des étages subappennins. Sur la carte Pl. III le calcaire susdit, à échinodermes, à zoophytes et à foraminifères, est colorié en jaune (a); la couleur rougeâtre (b) indique un terrain qui se compose d'un mélange de marnes tertiaires remaniées et de produits diluviens⁷⁾, pénétrés de muriate de soude et d'autres sels, dont les efflorescences recouvrent les bords plats du lac d'une large croûte solide pendant la saison chaude. Les sondages que M. Khanykof a exécutés entre le bord oriental du lac et l'île de Koujoundaghi consistent en 24 mesures, échelonnées sur une distance de 14 verstes. Le maximum de la profondeur de l'eau salée s'est trouvé de ce côté seulement de 16 pieds, résultat qui confirme d'une manière satisfaisante les données du colonel Monteith sur la profondeur moyenne dans la région méridionale du lac. Quant à la nature physique de celui-ci, M. Khanykof fait encore les observations suivantes: «Je ne sais si depuis Strabon les eaux du lac ont perdu une partie de leur nature corrosive; mais je puis Vous certifier que ni moi, ni le docteur Barthélémy qui m'a accompagné, nous n'avons rien éprouvé de semblable à ce que rapporte le géographe grec, bien que nous nous soyons baignés plusieurs fois dans le lac. Les eaux en sont très salées; Vous le savez mieux qu'un autre, mais il n'est pas exact de dire, que cette salaison empêche toute espèce de développement de la vie végétale ou animale dans ses eaux. Pour ce qui concerne la première j'observerai, que tous les bords du lac au sud, au nord, à l'ouest et à l'est, sont couverts de monceaux de bone séchée que les Persans appellent *Kafi deria* (écume de mer), et qui, comme j'ai pu m'en convaincre, en laissant un morceau pour quelques heures dans de l'eau douce, contiennent: 1° un débris d'une espèce d'algue; 2° beaucoup de sel; 3° de l'argile. Les Persans croient que ce sont des excréments des flamants qui vivent en très grande association près des îles et aux embouchures des rivières qui se jettent au sud dans le lac. Pour la vie animale, confinée aux embouchures de ces cours d'eau, elle est prouvée selon moi par la présence de ces oiseaux et des pélicans qui y doivent trouver leur nourriture. La grande masse de scorpions, qui grouillent sous toutes les pierres les plus rapprochées de l'eau du lac, dans une terre humide et fortement détrempée par les eaux salées, est un autre fait biologique, qui mérite l'attention des na-

3) Ueber das Steinsalz und seine geologische Stellung im russischen Armenien. Abich's Memoiren.

4) M. Renou, «Géologie de l'Algérie», in-4° avec cartes et coupes; Paris 1848, — «Aperçu sur la constitution géognostique de l'Algérie», — «Ann. des mines», 4 Sér. Vol. IV, p. 521, — «Histoire des progrès de la géologie, par d'Archiac», T. II, p. 1008, et Deshayes, «Expédition de Morée», T. III, p. 123 etc.

5) Voyez la carte géologique de l'Europe par Dumont, 1857, et Tchikhatchef: «Sur les dépôts sédimentaires de l'Asie-Mineure.» Bull. de la soc. géol. de France, T. VII, p. 415, 2me série.

6) Le *pecten varius* se trouve également dans la liste des fossiles des terrains tertiaires des environs d'Alger, chez de Verneuil. Bull. de la société géologique de France, T. XI, p. 75. 1840.

7) A défaut de renseignements positifs sur la nature géognostique du terrain qui forme les bords orientaux du lac entre Koubatou et Chichévan, ce terrain se trouve subordonné à la couleur No. 6, quoiqu'il soit très probable que le calcaire (a) y apparaisse au jour, en combinaison avec d'autres roches plus âgées encore.

turalistes. Le niveau du lac est, comme Vous le savez, dans sa période de baisse; on croyait qu'après le printemps pluvieux que nous avons eu, et après l'abondance des neiges de l'hiver passé, ce niveau commencerait à s'élever, et en vérité il est monté d'à-peu-près cinq pouces anglais, mais depuis on m'a dit que les eaux ont baissé et sont revenues à leur niveau de l'année passée. M. Spasky m'écrit de Bakou que le même phénomène y a été observé pour la mer Caspienne. Ayant eu connaissance de la découverte d'ossements fossiles dans les environs de Maragha, M. Khanykof s'est rendu sur les lieux, où il a fait les observations suivantes: «Tout près de Maragha, entre cette ville et le mamelon où se trouvait jadis le fameux observatoire de Nahir-ed-Din Toussi, astronome de Houlagou-Khan, s'élève un tertre où, l'année passée, en creusant la terre, on a découvert quelques os pétrifiés, qui frappèrent les Persans par leurs dimensions considérables, et qu'ils attribuèrent à une génération de géants. Me trouvant dernièrement à Maragha, je fis faire des fouilles plus étendues qui firent connaître la présence de vastes dépôts d'ossements. — Quoique le terrain qui enclave ces débris soit un tuf ponceux et argileux, très mou, l'état de décomposition des ossements est tel qu'il n'est possible de les extraire de leur gîte qu'en fragments. J'ai choisi les meilleurs échantillons et je tâcherai de Vous les faire transmettre en bon état.»

Ces échantillons n'arrivèrent à St.-Petersbourg qu'en morceaux. Malgré la réussite du collage pour reproduire les gros os des pachydermes, des ruminants et des solipèdes qu'ils avaient formés, il était impossible d'arriver à une opinion positive sur les espèces auxquelles ces restes de quadrupèdes pouvaient appartenir. Heureusement la collection renfermait plusieurs fragments de mâchoires, garnies de dents bien conservées, dont quelques-unes avaient une grande ressemblance avec celles de l'*equus hemionus* ou Dchighitaï de la Mongolie, d'autres appartenaient évidemment au genre *Cervus*. Il y avait donc des caractères positifs de l'âge quaternaire des ossements de Maragha.

Dans une autre partie de sa lettre M. Khanykof discute les opérations exécutées par lui pour déterminer la hauteur absolue de la cime du Savalan, près d'Ardébil, en y ajoutant encore quelques données sur la nature physique de celle-ci.

«Vous savez que déjà en 1853 j'ai fait l'ascension du Savalan; un fort rhumatisme au pied m'a empêché de monter sur la cime même, mais le topographe Jarinof, en arrière duquel je suis resté, à portée de vue, y est monté, et à 1^h après midi, le 7 octobre 1853, le baromètre a marqué 337,50 demi-lign. angl. à — 4°1 C. de température du mercure et à — 6°0 C. de température extérieure. A Tiflis, en ce moment, le baromètre marquait 572,82 demi-lign. angl. à 18°0 R. de température du mercure, et 19°7 R. de température extérieure. Ou bien, réduisant le tout aux millimètres et à la température centigrade, nous aurons:

	Bar.	Therm. de Bar.	Therm. libre.
Cime du Savalan	437,91	0°0 C.	— 6°0 C.
Tiflis	727,48	22,5	+ 24,63

Ce qui étant calculé par les tables de Delcros et réduit à la mer, donne pour la hauteur absolue du Savalan 4177,3 mètres = 15205,3 pieds anglais. Le mauvais temps, qui régnait alors sur la cime, n'a pas permis à M. Jarinof d'y faire une seconde observation, de manière que le mercure de son baromètre n'a pas même eu le temps de prendre la température de l'air extérieur, puis l'éloignement du point où l'on a fait les observations correspondantes m'a fait désirer de réitérer cette mesure, projet que j'ai mis à exécution cette année. Comme je n'avais qu'un seul baromètre, j'ai préféré le laisser à Nihmet-Abad, où l'on faisait, pendant tout le temps, qu'a duré mon voyage, des observations d'heure en heure pendant toute la journée. Moi-même j'ai emporté avec moi un hypsomètre de Regnault, confectionné par Fastré, No. 547, dont j'ai vérifié moi-même la valeur du degré, en le comparant au baromètre à Tébriz et à Nihmet-Abad, et j'ai trouvé

à Tébriz	322,0 hyps.	No. 547 = 95°465 C.
à Nihmet-Abad	308,8	. . . = 94,542
	13,2	. . . = 0,923

donc 1° hyps. No. 547 = 0°069.

«Donc Vous voyez que mon hypsomètre me donnait directement 1,20 mm., et comme le degré se laissait facilement diviser à l'oeil en cinq parties, il me donnait 0,2 mm.: donc il était tout aussi sensible que le baromètre.

«Le 28 août n. st. à 11^h avant midi j'ai été sur la cime du Savalan, avec M. Seidlitz et M. Dirck Cornick, jeune Anglais décédé il y a une semaine. Le temps était magnifique. Au bord du lac qui embellit tant la cime, à 11^h 30' après midi, l'eau a bouilli à 180°9 de l'hyps. No. 547; le thermomètre sec était à 2°9 C. et le thermomètre humide à — 1°3 C. Les degrés de l'hypsomètre réduits aux degrés centigrades seront 85°729, ce qui par la table de Regnault correspond à 445,59 mm. de pression barométrique. A Nihmet-Abad le baromètre, dans le même instant, réduit à zéro, corrigé pour la capillarité et exprimé en millimètres, marquait 627,83 mm. La latitude de Nihmet-Abad est 38°0, celle du Savalan est 38°16, et j'ai accepté comme latitude moyenne 38°; ces données, calculées par la table de Delcros, donnaient pour la hauteur du Savalan au-dessus de Nihmet-Abad, 2883,2 mètres. Pour calculer la hauteur de Nihmet-Abad au-dessus de celle de l'observatoire météorologique de Tiflis, j'ai profité des observations qui ont été publiées dans le Caucase, depuis le 22 août jusqu'au 1er septembre inclusivement, ce qui m'a donné dix hauteurs pour les observations de 7^h et dix pour les observations de 1^h après midi. La moyenne des premières (à 7^h) est 1214,5 mètres et celle des secondes 1248,1. La moyenne générale est donc 1231,4 mètres = 4040,00 pieds angl. Ainsi la hauteur du Savalan au-dessus de l'observatoire de Tiflis sera 4114,6 mètres = 13499 pieds

angl.; en y ajoutant 1500 p. a., hauteur absolue de l'observatoire de Tiflis, nous aurons pour la hauteur absolue du Savalan 14,999 p. a. ou bien simplement 15000 p. a., résultat qui diffère du précédent de 205 p. a., différence minime si l'on observe que le premier nombre a été obtenu par une observation correspondante, faite à une si grande distance. Mon prédécesseur anglais sur la cime du Savalan, le capitaine d'infanterie de Madras, Shee, a trouvé en 1826 ou 1827 (la date n'est pas indiquée par Monteith) que l'eau a bouilli près du tombeau du saint, un peu plus bas que les bords du lac, à 188° Fahr. = 86°67, différence que je ne puis m'expliquer que par la méthode vicieuse, qui était alors en usage parmi les Anglais, de plonger le thermomètre dans l'eau bouillante même.

Cette température de l'eau bouillante correspond à une pression barométrique de 462,26 mm.; la température extérieure, à l'ombre du tombeau, observée par M. Shee, était zéro. La date précise de cette ascension m'est inconnue, mais elle ne pouvait avoir eu lieu qu'en été, et l'ayant comparée à la moyenne de l'été à Tiflis, dans l'ancien observatoire, dont la hauteur absolue est 1449 p. a., j'ai obtenu pour la hauteur du Savalan au-dessus de la mer 13418 p. a., résultat évidemment faux.

La liste suivante contient les valeurs numériques des éléments d'un profil entre la ville d'Ardébil et la cime du Savalan, telles qu'elles résultent d'un exposé graphique de l'ascension du Savalan exécutée par M. Khanykof, dessin qui n'a pas trouvé de place dans les Planches qui accompagnent ces communications:

		Nombre des observations.
1) Ardébil, ville	4482	38
2) Saragyn, village et sources therm.	5607	1
3) Alvars, village	7223	
4) Limite de la culture des céréales sur le Savalan	8328	1
5) Col d'une ramification du Savalan	9568	
6) Ruines de la mosquée du Savalan	12,282	
7) Endroit où l'on laisse les chevaux	12,509	2
8) Campement sur le Savalan		
9) Dernière prairie	10,760	9
10) Première halte	13,125	1
11) Seconde halte	14,403	
12) Mont Savalan, cime	15,000	

Après cette discussion hypsométrique, M. Khanykof place à la fin de sa lettre une brève explication des deux petites cartes fig. 1 et 2 de la Pl. I. Ces cartes, d'après l'assertion de M. Khanykof, résultats d'une levée très exacte de la cime du Savalan, sont d'autant plus intéressantes qu'elles indiquent d'une manière positive le rang que ce colosse volcanique de l'Azerbeïdjan occupe dans la série des volcans éteints. La position géographique du Savalan, située d'après les déterminations géodésiques de M. Chodzko, sous 38° 16'9" lat. et 65°30' long., correspond exactement au point

où deux lignes géologiques importantes se réunissent sous un angle aigu. L'une de ces lignes, en partant de la cime du Savalan et prolongée à travers la Haute-Arménie, dans la direction du N. à l'O. jusqu'à une distance de 560 verstes, réunit sur cet espace les cimes d'un grand nombre de hauts systèmes volcaniques et éruptifs à la fois, tels que le Klisali-Dag, 9738 p. fr., le Kizil-Bogas et le Dava-Goesli en Karabagh; puis le long du bord méridional du lac Gokhtchaï: le Kanly-Dag, 10,481; le cône d'éruption doléritique d'Aboul-Hassar, 8590; les grands systèmes de trachyte-porphyre vitreux et d'obsidiennes du Boos-Dag 10,720 et d'Akh-Dag 11,450; le cône d'éruption doléritique de l'Akhmangan, 11,168, le cratère d'obsidiennes du Kiötan-Dag, 7111; le grand cratère à lac du Tchylidir, au nord de la ville d'Alexandropol; les systèmes trachytiques du Potkho-Dag et du Tili, au nord-ouest de la ville d'Akhal-Tzikhé. Cette même ligne prolongée en sens opposé vers le SE. en se redressant un peu plus vers l'est, aboutit à la cime du Démavend. L'autre ligne est l'axe de la chaîne du Katchka-Dag qui suit une direction de l'E. à l'O. Au sud du Savalan cette ligne est en parallélisme avec la chaîne du Bougouch-Kuh, à l'extrémité occidentale de laquelle s'élève le système trachytique du Sahänd, à 11,634 pieds de hauteur près de Tébriz; au nord du Savalan l'axe de la chaîne du Katchka-Dag a sa parallèle dans la ligne volcanique entre l'Ararat et le Koesch-Dag, sur laquelle se trouvent échelonnés les systèmes trachytiques du Pamboug, du Sor-Dag, du Parly-Dag et du Sinak.

Les mesures hypsométriques nombreuses que M. Khanykof a exécutées à l'aide du baromètre et de l'hypsomètre de Fastré, pendant des voyages répétés de 1851 à 1853, ont fourni les moyens de faire ressortir sur l'esquisse topographique de la Pl. II, par l'emploi de diverses nuances, les traits fondamentaux des différences du niveau du sol de l'Azerbeïdjan. L'œil saisit avec facilité sur cette esquisse le caractère prédominant de plateau régulièrement disposé en gradins de hauteurs différentes, qui individualise le sol pour ainsi dire primitif et fondamental de l'Azerbeïdjan. En partant de la haute plaine de l'Araxe, dont j'ai déterminé avec grand soin, en 1845, la hauteur moyenne, de 2531 pieds angl. sur l'espace compris entre la quarantaine d'Igdir et l'écluse de l'Araxe près du couvent de Karmir-Vank, on s'élève sur la rive droite de l'Araxe au premier gradin du plateau de l'Azerbeïdjan.

La valeur hypsométrique pour ce gradin, exprimée par la nuance 2, est déduite des hauteurs absolues des lieux suivants:

1) Pont de Bourdachir 4469	7) Marand 4861
2) Makou 4132	8) Gouchanly 4349
3) Sofi 4145	9) Sofian 4457
4) Tchors 4142	19) Tébriz 4440
5) Vigie de Douzdareh 4704	11) Ahar 4685
6) Soudji-Boulakh . . . 4427	12) Ardébil 4482

dont la moyenne est 4441 pieds anglais.

Lieux situés sur les bords du lac d'Ourmiah:

13) Cheikh-Valy 4481	19) Cheref-Khané 4370
14) Kafamoulik 4418	20) Giametchi 4466
15) Qiptchaq 4322	21) Sougan-Kichlak 4447
16) Sarai 4368	22) Chichévan 4474
17) Akh-Goumbet 4378	23) Nedjef-Abad 4559
18) Gouvertchin-Kalé . 4378	24) Tessoudy 4690

dont la moyenne est 4445 pieds anglais.

En prenant la moyenne des cinq lieux, No. 15 — 19, on obtient pour le niveau de l'eau dans le lac d'Ourmiah 4363 pieds anglais.

Le second gradin du plateau d'Azerbeïdjan est formé par l'exhaussement en masse qu'éprouve le sol au sud du Savalan et du Sahänd. La valeur hypsométrique de ce gradin, qui se distingue sur l'esquisse, Pl. II, par la nuance No. 3, se base sur les hauteurs absolues des lieux suivants:

1) Sérab 5549	7) Hérou 5962
2) Khadjiaga 5864	8) Saïnkala 5020
3) Kara-Tchouman . . 5389	9) Maragha 5312
4) Tourkman-Tchaï . . 5535	10) Djémel-Abad 5611
5) Katoun-Abad 5632	11) Basmindji 5769
6) Keisarieh 5532	12) Nimet-Abad 5761

La hauteur moyenne qui résulte de ces données est de 5578 pieds anglais. Deux systèmes de montagnes, dont l'un suit la direction de l'ouest à l'est, le Katchka-Dag et le Bougouch-Dag, et l'autre celui du SE. au NO., les chaînes de Zagros et de Ghilan, se trouvent en rapport de parallélisme avec les bords des deux gradins en question.

L'identité de position réciproque entre les articulations de ces deux groupes de parallèles et l'entrecroisement de leurs chaînes dans le même angle impriment à l'orographie de l'Azerbeïdjan et à celle de l'Arménie ce caractère de régularité qui lui est tout particulier. On doit envisager comme éléments essentiels de cette régularité ces vastes plaines séparées les unes des autres par des chaînes de montagnes à base très large et entrecoupées çà et là de larges vallées à plateaux, qui servent de col ou de passage naturel entre deux plaines d'un niveau tantôt parfaitement égal, tantôt différent⁸⁾.

L'alignement prédominant des plaines dirigées de l'E. à l'O. dans l'Azerbeïdjan septentrional démontre l'influence que les soulèvements latitudinaux ont exercé par préférence sur cette partie de la Perse.

Il est prouvé maintenant que la même chose a eu lieu dans l'Azerbeïdjan méridional. Une arête très élevée, se dirigeant de Saïnkala vers l'orient, aboutit par une distance de

8) M. Khanykof s'exprime ainsi dans sa lettre: «C'est une particularité remarquable de toute cette chaîne de montagnes, qui se détachant du Savalan vers l'ouest, va se confondre avec les montagnes de Salmas, d'être percée, par-ci par-là, de larges vallées plates dont la plus large, sans contredit, est celle qui conduit à Marand, mais il y en a de semblables entre Tessoudy et Marand, entre Tébriz et Aher, entre Aher et Sérab.»

plus d'un degré de longitude à la montagne célèbre dont le nom rappelle le souvenir de la reine Balkis, tout près des anciennes ruines de Takhti-Souleïman⁹⁾.

La liste des mesures hypsométriques de 16 endroits entre Maragha et Bidjar (35°48' lat.) permet de juger de la hauteur absolue de la base de cette arête latitudinale, comme du plateau qui lui est adossé vers le nord et de celui auquel il fait face vers le midi.

1) Goulkenty, ville . . 5271	9) Takhti-Souleïman . 8017
2) Bari, village 4983	10) Takhti-Belqis . . . 11243
3) Azikenty 5112	11) Khampou, ville . . . 7566
4) Jardins de Sinjit . . 5716	12) Krykly, ville 7062
5) Col de Mahiboulakh 8308	13) Kizil-Boulakh, ville 6870
6) Teük-Agatch 7303	14) Khouchmakan 6662
7) Tchaktchak, ville . . 6457	15) Salvat-Abad, ville . . 5545
8) Amed-Abad, ville . . 6627	16) Bidjar, ville 6966

Les lieux des No. 1—4 furent touchés par M. Khanykof en cheminant sur une ligne droite du S. 20° E. à partir de Maragha. De l'endroit No. 4 la direction changea de l'ouest à l'est en suivant la vallée de Sarouk. De Khampou à Bidjar la route reprend la direction du SE. Ce sont ces données qui ont motivé l'emploi de la nuance No. 3 sur la carte Pl. II jusqu'aux frontières méridionales de l'Azerbeïdjan. Or l'attention se dirigeant sur la fréquence des chaînes alignées de l'est à l'ouest en Azerbeïdjan comme en Arménie turque, s'arrête à ce fait géologique, que les trois grands systèmes volcaniques: l'Ararat, le Savalan et le Sahänd saillent, sous forme de cônes énormes, chacun à l'extrémité d'une de ces chaînes principales qui forment pour ainsi dire les bords des gradins des plateaux susdits. Toutefois l'analogie ne se borne pas là; car il existe au sud de l'Ararat une autre chaîne de soulèvements volcaniques, également alignés exactement de l'est à l'ouest, qui forme pour ainsi dire le bord septentrional du plateau au milieu duquel se trouve le lac de Van, 5470 pieds anglais. Vers l'orient cette chaîne commence par le système volcanique considérable du Tantourek¹⁰⁾; vers l'occident elle aboutit aux masses imposantes du système trachytique de l'Ala-Dag au SSE. de Dyadin. La haute plaine de Baïazid (5120 pieds angl. entre Arzab et Baïazid et 4760 près du pont de Bourdachir) se trouve au nord des deux montagnes en question. Il résulte de cet ensemble chorographique un rapport d'identité de position relative très intéressante entre l'Ararat et l'Ala-Dag en Arménie et le Savalan et le Sahänd en Azerbeïdjan. On saisit mieux ces relations sur la Carte générale de l'empire turk de M. Kiepert, 1855.

La montagne qui forme une des cimes les plus élevées en Azerbeïdjan, au nord-ouest de Khoï, nommée mont Avrin sur la carte Pl. II, est probablement la même dont il est

9) Ritter, «Erdkunde von Asien», T. IX, p. 1043.

10) D'après mes mesures, le cône d'éruption central du Tantourek se trouve au S. 56° O., et le point le plus élevé de l'Ala-Dag S. 75° O. de la cime du Petit-Ararat.

question chez Shiel (*Notes in Journ. of the roy. geogr. soc. of London*, VIII. P. I, p. 59 et *Ritters Erdkunde* T. IX, p. 642 et 910). M. Shiel, lors de son expédition du lac de Van à celui d'Ourmiah, traversa les hauteurs alpines élevées du plateau d'Alibaough qui séparent le Kourdistan de l'Azerbeïdjan. Très près du petit lac alpin Kosley-Goell, Shiel quitta le plateau, en descendant sur la route de Khoï dans la vallée du Kotour-Tchaï qui court au pied méridional d'une montagne très élevée saillant du plateau d'Alibaough vers l'est. Cette montagne d'origine volcanique se trouve au nord de l'élévation qui sépare les affluents de l'Araxe et ceux du lac d'Ourmiah. Telle que je l'ai observée plusieurs fois de la cime du petit Ararat et d'autres points élevés de l'Arménie, elle se présente sous forme d'un cône surbaissé qui rappelle beaucoup celle de l'Alagoez. L'ascension de cette montagne, nommée Avrin chez M. Khanykof, a fourni les valeurs hypsométriques suivantes pour un profil qui part de Khoï et va jusqu'à la cime de la montagne.

Khoï.	3896
Biatchy, ville.	6411
Campement d'été sur le mont Avrin	8207
Mont Avrin, cime moyenne.	11400

Quant aux montagnes hypsométriquement indiquées sur l'esquisse Pl. II, au-delà du côté gauche de l'Araxe, dans l'Arménie russe, je dois remarquer que le Klysaly-Dag et le Dava-Goesü désignent les points culminants au milieu du grand plateau volcanique, au centre du Karabagh; le Kouki-Dag est un noeud de montagnes trachytiques qui s'élève sur la frontière physique entre le Daralagoez et le Karabagh, et le Kapoutchik-Dag fait partie d'un système de montagnes qui, minéralogiquement et géologiquement parlant, présentent quelque analogie avec les montagnes d'Oissans décrites par M. Elie de Beaumont.¹¹⁾

Égaux par rapport à leur position orographique, l'Ararat et le Savalan ont une grande ressemblance physique. Toutefois il y a une différence essentielle entre le développement géologique de ces deux formes de montagnes, qui se distinguent du reste toutes les deux également par la grandeur de leurs phénomènes éruptifs. Le Grand-Ararat porte le type d'un magnifique cratère de soulèvement, caractère qui lui est imprimé par la vallée de St. Jacques, mettant à nu la structure pétrographique interne de la montagne¹²⁾. Le système du Savalan est un cratère de soulèvement beaucoup plus découvert et plus déchiré, au centre duquel s'élève un cône trachytique massif, sous forme de dôme, majestueusement élané, comparable plutôt au cône du Kazbek et plus encore à celui de l'Elbourouz. Ce dôme porte les traces de ce fait, qu'il y eut un temps où il entretenait par des soupiraux ouverts sur sa cime des communications directes entre le foyer volcanique et l'atmosphère. A en juger d'après la carte fig. 2,

Pl. I, la disposition topographique de la cime du Savalan est celle d'une plaine elliptique peu enfoncée, qui monte doucement vers l'ouest. Ici presque au foyer de l'ellipse s'élèvent des restes d'un véritable cône d'éruption trachytique surbaissé, dont le fond est occupé par un lac de 75 sagènes de longueur sur 50 de largeur. La température de cette eau, mesurée pendant que le thermomètre marquait 29° C. de température de l'atmosphère, correspondait au maximum de densité de l'eau, qui est de 4° R. La roche qui forme les remparts fragmentaires mais solides de ce cratère, qui s'élèvent à une hauteur de 100 pieds à-peu-près, est un trachyte micacé amphibolique à gros grains qui rentre parfaitement dans la troisième section des roches trachytiques, telles que M. G. Rose les a distinguées depuis 1852¹³⁾. Envisagée dans son ensemble minéralogique, cette roche présente une pâte compacte d'un gris clair et parsemée de taches rougeâtres, dans laquelle sont disséminées des masses cristallines de feldspath vitreux abondantes, entremêlées de petits cristaux d'oligoklas, des cristaux hexagonaux de mica brun magnésifère assez abondants et peu de fragments amphiboliques de couleur noire. Plus rares encore sont des cristaux vitreux en prismes carrés de pyroxène, de couleur verte olivâtre, d'une à deux lignes de diamètre. La pesanteur spécifique de cette roche, qui a beaucoup d'analogie avec certains trachytes qui se sont épanchés sous forme de laves sur les pentes du Kazbek et de l'Elbourouz, est de 2,56 à 2,60. On n'observe pas de laves ou d'autres matières incohérentes, comme produits d'éruptions, ni aux pourtours du lac, ni à la superficie de la cime même. Les cratères réguliers et les véritables cônes de cendre de scories et de lapillis qui ont vomis de longues coulées de laves, se trouvent plus bas, sur les gradins dont les pentes du Savalan se composent, comme dans les dépressions qui se trouvent entre les parties écartées du corps de la montagne. Le nombre de ces cônes latéraux paraît considérable, surtout dans la direction du village d'Alvars, à 8000 p. haut. absol. La découverte d'un cratère à lac sur la cime du Savalan est le quatrième fait de ce genre, parmi les grands cônes volcaniques pourvus de cratères parfaits, déjà connus au milieu des lignes de failles des hautes chaînes de montagnes, dans l'espace compris entre la mer Noire et la mer Caspienne.

Parmi les cônes volcaniques qui surgissent au milieu de la chaîne du Caucase, c'est l'Elbourouz seul dont la cime paraît parfaitement crennée en cratère. Étant arrivé en 1849 tout près de la base de ce cône immense, jusqu'à une hauteur de 12000 pieds, j'avais toute la partie méridionale du cône en face de moi, et j'y ai pu distinguer avec la plus grande clarté la disposition cratériforme du sommet vers ce côté. A en juger d'après tout ce que les reconnaissances que j'ai exécutées du côté de la haute vallée des glaciers du Bak-san, — pour étudier le grand plateau bombé, couvert de glaces et de neiges, au milieu duquel le cône de l'Elbourouz

11) Mémoires pour servir à une géologie de la France, T. II, p. 339.

12) Bull. de la société géologique de France, T. VIII, p. 263, 2^{me} série.

13) Cosmos d'Alexandre de Humboldt, T. IV, p. 470.

s'élève insensiblement, — m'ont appris sur la nature physique de sa cime, je n'hésite pas à ajouter foi aux récits de mes guides de Kharatchaï. Plusieurs de ces gens avaient poussé leurs excursions de chasse, à différentes reprises, jusqu'à la hauteur où commence l'échancrure du cratère, qui se trouvait devant moi à une distance de 7 verstes. Au moyen d'une lunette d'approche, j'étais parfaitement à même de distinguer les pentes escarpées et sombres du grand vallon semicirculaire entre les deux cimes de la montagne, dont le fond, d'après les assertions de mes guides, doit être occupé par un vaste lac couvert de glaces, n'ayant qu'une espace d'eau libre à son centre. Les intrépides chasseurs s'étaient aventurés jusqu'à l'entrée de l'échancrure, d'où ils m'assurèrent avoir pu atteindre l'eau du lac par des jets de pierres. L'ascension de la cime de l'Elbourouz, entreprise de ce côté là, aurait donc toutes les chances d'un succès heureux.

Un second cône dont le sommet est creusé en cratère parfait, sans échancrure, occupé par un lac, est celui du point culminant du grand plateau volcanique de l'Akhman gan, en Arménie, qui forme les bords occidentaux du lac

de Gokhtchaï. La hauteur absolue de ce cône doléritique est, d'après mes mesures barométriques, de 11900 pieds angl.

Le Démavend, point culminant de la chaîne de l'Elbourouz entre la mer Caspienne et la plaine de la Perse, est le troisième cône élevé au-dessus de la ligne des neiges permanentes qui soit terminé en cratère. Cette découverte est due à l'ingénieur des mines autrichien Czarnotta, décédé en Perse, en 1852.

L'expédition remarquable et périlleuse de cet observateur à la cime du Démavend a été communiquée par M. Khandykov¹⁴⁾. La description de la disposition physique du sommet de ce volcan éteint, qui n'a pas encore entièrement cessé de se trouver en rapport direct avec le siège du feu volcanique, porte chez M. Czarnotta toute la force de l'impression qu'a dû causer à l'observateur la grandeur du phénomène inattendu d'un vaste cratère au sommet du Démavend, dont les crêtes couvertes de glaces éternelles tombent à pic vers le fond d'un large entonnoir, couvert de gros fragments dispersés de laves.

14) Записки кавказского отдела Императорского русского географического общества, книжка II-я. Тифлисъ 1853, стр. 268.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 4 (16) DÉCEMBRE 1857.

M. Zinine présente un travail sous le titre: «Sur quelques dérivés de la Naphtaline et de la Benzoin». Ce mémoire sera publié dans le Bulletin.

M. Ruprecht lit une note intitulée: «Ein Beitrag zur Frage über die Parthenogenesis der Pflanzen», qui, conformément au désir de la Classe, paraîtra dans le Bulletin.

M. Abich soumet à la Classe un travail ayant pour titre: «Ueber die Erscheinungen brennenden Gases im Krater des Vesuvius im Jahre 1837 und die periodischen Veränderungen welche derselbe erleidet». Ce mémoire trouvera place au Bulletin.

M. O. Struve recommande à l'insertion au Bulletin une note de M. Clausen, correspondant de l'Académie. Elle est intitulée: «Neue Methode zur Bestimmung der Korrekturen der Passagen wegen Unregelmässigkeit der Zapfen».

M. Brandt présente un rapport très favorable au sujet du travail de M. Gerstfeldt, ayant pour titre: «Ueber einige zum Theil neue Arten von Platen, Anneliden, Myriapoden und Crustaceen Sibiriens, namentlich seines östlichen Theiles und des Amurgebietes». En conséquence la Classe décide de l'admettre dans les Mémoires des savants étrangers.

M. le docteur L. Schrenck adresse à l'Académie au nom de M. Arkhimandritof, capitaine d'un vaisseau appartenant à la Compagnie russe-américaine, une collection d'objets d'histoire naturelle et d'ethnographie recueillis dans différents endroits de la mer de Behring. Ces objets seront répartis entre les divers Musées, et la réception en sera accusée avec actions de grâces.

M. Kouznetzof, lieutenant en second de la frégate Olivouça, ayant envoyé une collection d'objets provenant du Japon (V. Séance de la Classe historico-philologique du 27 novembre de l'année présente), le Secrétaire perpétuel produit à la Classe les exemplaires qui se rapportent aux sciences naturelles. Ces objets seront déposés dans les Cabinets de l'Académie, et le Secrétaire perpétuel remerciera le donateur.

Reçu par l'entremise du Département de l'Instruction publique une note du professeur Zantedeschi, de Padoue, ayant pour titre: «Della correlazione delle forze chimiche molecolari colla rifrangibilità della

irradiazioni luminose e calorifiche oscure». MM. Kupffer et Lenz se chargent de l'examen de ce travail.

M. Malachef, de St.-Petersbourg, soumet à l'Académie un manuscrit portant le titre: «Опытъ рѣшенія вопроса о вѣчномъ движеніи (perpetuum mobile)». Le sujet traité dans ce travail étant du nombre des questions que l'Académie, en vertu des décisions antérieures, déclare inadmissibles, le manuscrit en question sera renvoyé à l'auteur avec communication des motifs du renvoi.

La Classe décide de même d'un second manuscrit du même auteur relativement à la trisection de l'angle.

M. Loukine, à Yalatooufok, gouvernement de Tobolsk, envoie un travail intitulé: «О движеніи угля на три и на пять разныхъ частяхъ», qui, d'accord avec les raisons exposées ci-dessus, ne peut non plus être l'objet d'un examen de la part de l'Académie.

M. Ananief, conseiller d'état à Twer, adresse à l'Académie un travail, ayant pour titre: «Геометрическіи вопросъ: Можно ли посредствомъ прямой линіи и круга графически разбить углы на три части». L'auteur ayant désiré que l'Académie admette son mémoire dans une de ses publications, M. Ostrogradsky s'est chargé de l'examiner et d'en référer à la Classe.

M. Tchébychef remet au nom de M. Glaesener, professeur à l'Université de Liège, un ouvrage intitulé: «Télégraphe à aiguille perfectionné» dont l'auteur fait hommage à l'Académie. Il en sera accusé réception avec actions de grâces.

Conformément à une décision prise dans la dernière séance, la Classe procède au ballottage des candidats proposés aux vacances de membres-correspondants. Au dépouillement du scrutin, la majorité des votes se déclare en faveur des candidats suivants:

I. Section mathématique.

M. Hermite et M. Poncelet, à Paris.

II. Section biologique.

M. Bidder, à Dorpat, unanimement.

III. Section physico-chimique.

a) pour la minéralogie: M. Naumann, à Leipzig; b) pour la géologie: M. Élie de Beaumont, à Paris, à l'unanimité des voix; c) pour la chimie: M. Hofmann, à Londres.

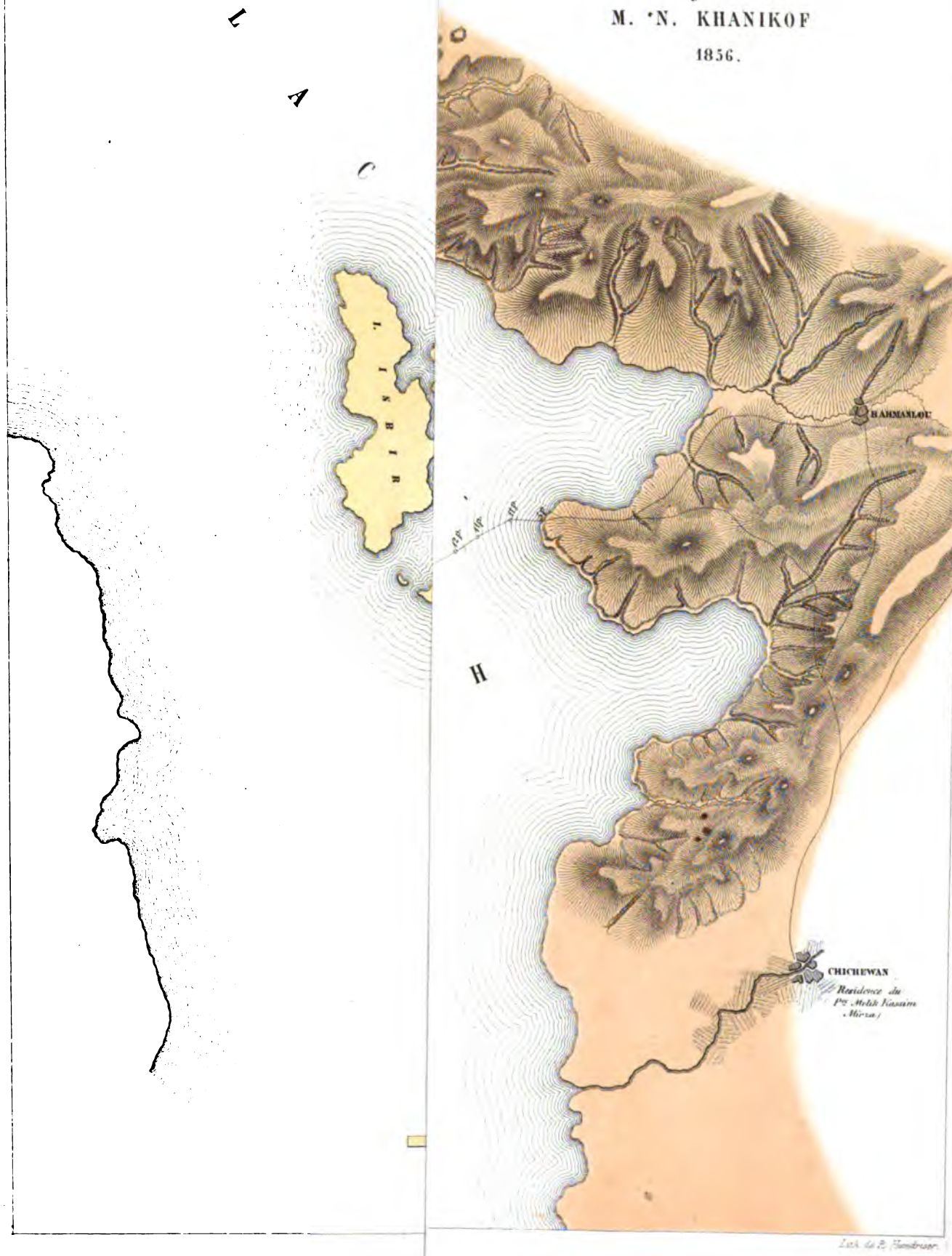
Ces élections seront soumises à l'approbation du Plénum.

Émis le 1 mai 1858.

Ci-joint un supplément.

CARTE DES ÎLES DU LAC D'OURMIAH

communiquée
par
M. N. KHANIKOF
1856.

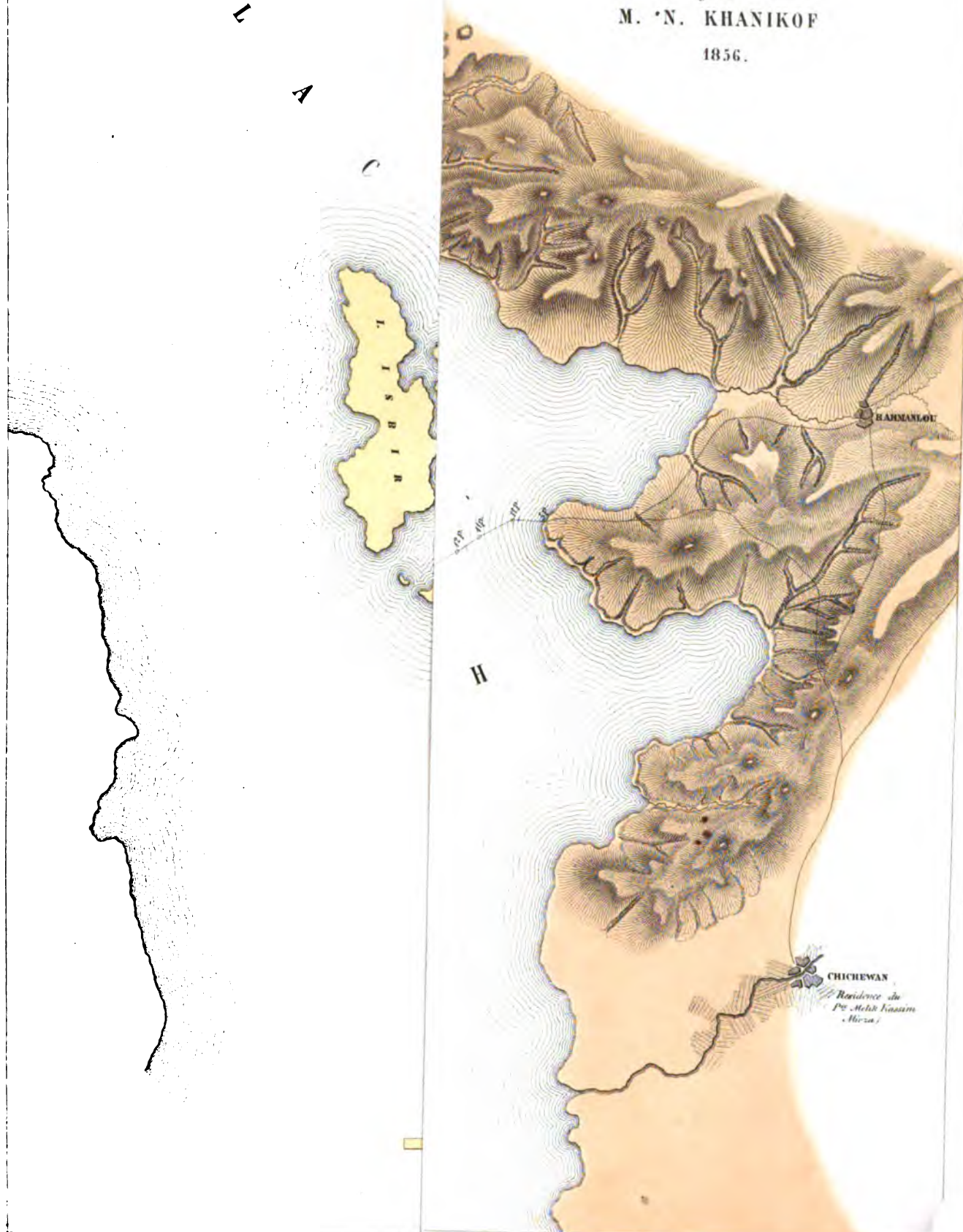


CARTE DES ÎLES DU LAC D'OURMIAH

communiquée
par

M. N. KHANIKOF

1856.



DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Demidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 15. Sur l'interpolation des valeurs fournies par les observations. TCHÉBYCHEV. RAPPORTS. 1. Sur le gottre et le crétinisme en Russie. BAER. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

15. SUR L'INTERPOLATION DES VALEURS FOURNIES
PAR LES OBSERVATIONS; PAR P. TCHÉBYCHEV.
(Extrait.) (Lu le 18 mars 1858.)

Si le nombre des valeurs interpolées surpasse celui des termes que l'on conserve dans leur expression, l'interpolation peut être exécutée par diverses méthodes. Mais ces méthodes, dans chaque cas particulier, sont loin d'être également bonnes; elles diffèrent entre elles, soit par la prolixité plus ou moins grande des calculs, soit par la grandeur de l'erreur moyenne à craindre, tant qu'il s'agit d'interpolation des valeurs fournies par les observations, et conséquemment affectées d'erreurs. Comme on ne peut gagner au delà d'une certaine limite, sous un de ces rapports, sans perdre sous l'autre, il est impossible de donner une méthode d'interpolation qui soit en général préférable à toutes les autres; car, suivant le cas, on tient plus ou à la simplification des calculs, ou à la précision des résultats. C'est ainsi que le choix de la méthode d'interpolation dépend du nombre des valeurs à interpoler. Si ce nombre est assez petit, les données d'interpolation n'offrent que bien peu de ressources pour atténuer l'influence de leurs erreurs sur celle du résultat cherché, et alors il est important d'en tirer tout le parti possible pour diminuer l'erreur moyenne à craindre, ce qu'on ne peut faire qu'à l'aide de la méthode des moindres carrés. — Dans le cas contraire, le nombre considérable des données qu'on a à sa

disposition, nous dispense de recourir à la méthode des moindres carrés qui exige des calculs trop longs. Dans ce cas, à la simplification des opérations numériques, on peut bien sacrifier une partie plus ou moins considérable de ce que les valeurs interpolées offrent pour apprécier le résultat cherché. Dans le Mémoire sur les fractions continues, présenté à l'Académie en 1854, nous avons traité l'interpolation d'après la méthode des moindres carrés, et nous sommes parvenu à une série qui donne directement les résultats d'une telle interpolation^{*)}, indispensable, comme nous venons de le voir, si le nombre des valeurs à interpoler est assez petit. Dans le présent Mémoire nous montrons comment, d'après nos méthodes, on parvient à d'autres formules d'interpolation qui peuvent remplacer avec avantage celle dont nous venons de parler, tant que son application, à cause du grand nombre des valeurs interpolées, d'une part, cesse d'être importante, et de l'autre, devient peu praticable.

Nous ne traitons pas les différents cas particuliers que peut présenter l'interpolation suivant le nombre, plus ou moins grand, des valeurs interpolées; nous nous bornons à considérer celui qui est la limite de tous les autres, où le nombre des valeurs interpolées est infini. Quoique, en réalité, ce nombre ne soit jamais infini, les formules qu'on trouve dans cette supposition, peuvent être cependant d'une application utile; car elles présentent la limite vers laquelle

^{*)} Voyez les Mémoires scientifiques de l'Académie, Tome III; de même Bulletin physico-mathématique, Tome XIII, No. 13.

convergent très rapidement les résultats d'interpolation, à mesure que ce nombre augmente, et il ne sera pas difficile de voir, dans chaque particulier, de quel degré d'approxi-

mation ces formules sont susceptibles d'après les valeurs interpolées.

Ainsi, entre autres formules, nous parvenons à celle-ci :

$$\begin{aligned}
 f(X) = & \frac{1}{2a} \int_{-a}^a f(x) dx + \left[\int_0^a f(x) dx - \int_{-a}^0 f(x) dx \right] \frac{X}{a^2} + \left[\int_{\frac{a}{2}}^a f(x) dx - \int_{-\frac{a}{2}}^0 f(x) dx + \int_{-a}^{-\frac{a}{2}} f(x) dx \right] \frac{2X^2 - \frac{1}{2}a^2}{a^3} \\
 & + \left[\int_{\frac{a}{\sqrt{2}}}^a f(x) dx - \int_0^{\frac{a}{\sqrt{2}}} f(x) dx + \int_{-\frac{a}{\sqrt{2}}}^0 f(x) dx - \int_{-a}^{-\frac{a}{\sqrt{2}}} f(x) dx \right] \frac{4X^3 - 2a^2 X}{a^4} \\
 & + \left[\int_{\frac{\sqrt{5}+1}{4}a}^a f(x) dx - \int_{\frac{\sqrt{5}-1}{4}a}^{\frac{\sqrt{5}+1}{4}a} f(x) dx + \int_{-\frac{\sqrt{5}-1}{4}a}^{\frac{\sqrt{5}-1}{4}a} f(x) dx - \int_{-\frac{\sqrt{5}+1}{4}a}^{-\frac{\sqrt{5}-1}{4}a} f(x) dx + \int_{-a}^{-\frac{\sqrt{5}+1}{4}a} f(x) dx \right] \frac{8X^4 - 6a^2 X^2 + \frac{1}{2}a^4}{a^5} \\
 & + \left[\int_{\frac{\sqrt{3}}{2}a}^a f(x) dx - \int_{\frac{a}{2}}^{\frac{\sqrt{3}}{2}a} f(x) dx + \int_0^{\frac{a}{2}} f(x) dx - \int_{-\frac{a}{2}}^0 f(x) dx + \int_{-\frac{\sqrt{3}}{2}a}^{-\frac{a}{2}} f(x) dx - \int_{-a}^{-\frac{\sqrt{3}}{2}a} f(x) dx \right] \frac{16X^5 - 16a^2 X^3 + \frac{1}{2}a^4 X}{a^6} \\
 & + \text{etc.}
 \end{aligned}$$

Bien que cette formule contienne des intégrales, pour évaluer ses termes avec une approximation suffisante et au delà de celle que les erreurs des données elles mêmes comportent, on n'a besoin ordinairement que d'un nombre très limité de valeurs de $f(x)$ entre $x = -a$ et $x = +a$. Mais tant qu'on a un nombre suffisant de valeurs de $f(x)$, cette formule peut être avantageusement employée pour l'interpolation; car ici, d'une part, les opérations numériques, eu égard à la complication du problème, sont assez courtes, et de l'autre, l'influence des erreurs des valeurs interpolées sur celles du résultat cherché est notablement atténuée.

Pour s'en assurer remarquons que toute la difficulté de l'interpolation, d'après cette formule, se réduit à l'évaluation des intégrales

$$\int_{-a}^a f(x) dx, \quad \int_0^a f(x) dx, \quad \int_{-\frac{a}{2}}^0 f(x) dx, \quad \text{etc.},$$

d'après les valeurs connues de $f(x)$. Or, quoique le nombre des différentes opérations arithmétiques que cela exige croisse à l'infini avec celui des valeurs interpolées de $f(x)$, ces deux nombres ne sont que du même ordre de grandeur, tandis que dans la méthode des moindres carrés le premier est d'un ordre supérieur relativement au second. D'autre part, la composition de cette formule montre que l'erreur moyenne du résultat, provenant de celles des valeurs interpolées, est en général du même ordre de grandeur que l'unité divisée par la racine carrée de leur nombre, comme cela a lieu dans la méthode des moindres carrés.

Quant à la détermination des intégrales

$$\int_{-a}^a f(x) dx, \quad \int_0^a f(x) dx, \quad \int_{-\frac{a}{2}}^0 f(x) dx, \quad \text{etc.}$$

qui entrent dans notre formule, elles peuvent être évaluées d'après les valeurs connues de $f(x)$, avec une approximation plus ou moins grande. Mais si ces valeurs sont assez rapprochées, on pourra souvent, dans leur évaluation approximative, se contenter de cette formule très simple :

$$\begin{aligned}
 \int_h^H f(x) dx = & \frac{1}{2} [(x_{\lambda} + x_{\lambda+1} - 2h) f(x_{\lambda}) + (x_{\lambda+2} - x_{\lambda}) f(x_{\lambda+1}) \\
 & + (x_{\lambda+3} - x_{\lambda+1}) f(x_{\lambda+2}) + \dots + \\
 & (x_{\mu} - x_{\mu-2}) f(x_{\mu-1}) + (2H - x_{\mu} - x_{\mu-1}) f(x_{\mu})],
 \end{aligned}$$

$f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_{\lambda}), f(x_{\lambda+1}), \dots, f(x_{\mu-2}), f(x_{\mu-1}), f(x_{\mu})$ étant les valeurs connues de $f(x)$, et

$$x_{\lambda}, \quad x_{\lambda+1}, \quad \dots, \quad x_{\mu-1}, \quad x_{\mu}$$

celles de x , comprises entre $x = h$ et $x = H$. — L'erreur de cette expression de l'intégrale $\int_h^H f(x) dx$, comme il est aisé de le reconnaître, sera toujours inférieure à

$$\left(A + \frac{(H-h)B}{24} \right) \Delta^2,$$

où A, B désignent les plus grandes valeurs de $f'(x), f''(x)$ entre $x = h$ et $x = H$, et Δ la plus grande des différences

$$x_1 = h, \quad x_{\lambda+1} = x_\lambda, \dots, x_\mu = x_{\mu-1}, \quad H = x_\mu.$$

De plus, on pourra trouver les intégrales

$$\int_{-a}^a f(x) dx, \quad \int_0^a f(x) dx, \quad \int_{-a}^0 f(x) dx \quad \text{etc.,}$$

à peu près sans calcul, si l'on a une représentation graphique de la fonction $f(x)$, construite d'après ses valeurs connues; car alors, pour évaluer toutes ces intégrales, on n'aura qu'à déterminer les aires de la courbe

$$y = f(x),$$

entre $x = -a$ et $x = +a$, entre $x = 0$ et $x = a$, etc., ce qui se fera très aisément à l'aide du planimètre.

Remarquons encore qu'en faisant dans cette formule

$$\int_0^a f(x) dx = F(x),$$

on trouve

$$\begin{aligned} F'(X) = & \frac{F(a) - F(-a)}{2a} + \frac{F(a) - 2F(0) + F(-a)}{a^2} X + \frac{F(a) - 2F\left(\frac{a}{2}\right) + 2F\left(-\frac{a}{2}\right) - F(-a)}{a^3} (2X^2 - \frac{2}{3}a^2) \\ & + \frac{F(a) - 2F\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right) + 2F(0) - 2F\left(-\frac{a}{\sqrt{2}}\right) + F(-a)}{a^4} (4X^3 - 2a^2X) \\ & + \frac{F(a) - 2F\left(\frac{\sqrt{5}+1}{4}a\right) + 2F\left(\frac{\sqrt{5}-1}{4}a\right) - 2F\left(-\frac{\sqrt{5}-1}{4}a\right) + 2F\left(-\frac{\sqrt{5}+1}{4}a\right) - F(-a)}{a^5} (8X^4 - 6a^2X^2 + \frac{2}{3}a^4) \\ & + \frac{F(a) - 2F\left(\frac{\sqrt{3}}{2}a\right) + 2F\left(\frac{a}{2}\right) - 2F(0) + 2F\left(-\frac{a}{2}\right) - 2F\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}a\right) + F(-a)}{a^6} (16X^5 - 16a^2X^3 + \frac{8}{3}a^4X) \\ & + \text{etc.,} \end{aligned}$$

formule qui peut être avantageusement employée pour la détermination de la première dérivée $F'(x)$, d'après les valeurs données de $F(x)$, si toutefois ces valeurs sont assez proches entre elles, pour qu'on puisse évaluer d'après elles, avec une approximation suffisante, toutes les valeurs de $F(x)$ qui figurent dans la formule.

On reconnaît aisément l'avantage de cette formule sur celle que l'on trouve d'après le calcul des différences finies, en remarquant qu'ici les diviseurs sont comparativement plus grands, et par conséquent les erreurs des valeurs connues de $F(x)$ ont moins d'influence sur celle de $F'(X)$ qu'on cherche, ce qui est très important dans plusieurs cas.

Ce 16 mars 1858.

R A P P O R T S.

1. UEBER DAS VORKOMMEN VON KROPF UND CRETINISMUS IM RUSSISCHEN REICHE; VOM AKADEMIKER V. BAER. (Lu le 5 mars 1858.)

Hr. Dr. Guggenbühl, berühmt durch seine Versuche, den Cretinismus in einem besondern Institute zu Abendberg im Canton Bern zu heilen, hat an unsre Akademie durch Vermittelung Sr. Kaiserl. Hoheit des Prinzen von Oldenburg und unsers Präsidenten, des Grafen Bludow, die Aufforderung ergehen lassen, zur nähern Kenntniss des Cretinismus,

besonders in Beziehung auf seine Verbreitung im Russischen Reiche und auf die Bedingungen seiner Entstehung beizutragen. Die Akademie hat mich zum Berichterstatter ernannt.

Diese Aufforderung, an dem Studium des Cretinismus sich zu betheiligen, ist jedenfalls mit Dank aufzunehmen, denn es kann nur nützlich werden, wenn die wissenschaftlich gebildeten Aerzte und wissenschaftliche Reisende auf diesen Gegenstand aufmerksam gemacht werden, zumal in Gegenden, wo das Russische Volk erst seit kurzer Zeit ansässig ist, das Uebel im Entstehen scheint und ihm vielleicht durch Versetzung der Ansiedelungen oder Wechsel der Bewohner Einhalt gethan werden kann. Diese Ueberzeugung hat in Bezug auf das Lena-Thal und das Thal des Urow Ihr Berichterstatter.

Es ist ohne Zweifel sehr auffallend, dass Gmelin der Aeltere nur an der Kirenga, einem Zuflusse der Lena, Kröpfe bemerkte, nicht aber an der Lena selbst bis zu dem Einfalle des genannten Nebenflusses, und dass er nur durch Hörensagen erfuhr, sie fehlten dort auch nicht ganz¹⁾; — dass dagegen Hr. Prof. Erman²⁾. 90 Jahr später, von der Station Petrowsk bis über die Mündung der Kirenga mehrere hundert Werst weit häufig Kröpfe beobachtete. Die Station Petrowsk liegt 94 Werst abwärts von der Mündung der Katschuga, wo der Weg von Irkutsk nach Jakutsk das Lena-Thal erreicht. Nach neuerlichen amtlichen Ermittlungen scheint es, dass jetzt,

1) J. G. Gmelin, Reise durch Sibirien, Bd. II, S. 282.

2) Erman, Reise um die Erde, B. II, S. 207 — 218.

120 Jahr nach Gmelins Reise, der Kropf hier noch weiter um sich gegriffen hat. Das Resultat dieser amtlichen Untersuchungen hat Dr. Heine in der Medicinischen Zeitung Russlands bekannt gemacht³⁾. — Nach diesen amtlichen Nachrichten beginnt der endemische Kropf schon in *Katschuga* (212 Werst von *Irkutsk*), doch finden sich daselbst nur wenige am Kropfe Leidende. Auf der Station *Ponomarew*, 120 Werst von *Katschuga*, gibt es schon viele Personen beiderlei Geschlechts, die mit dem Kropfe behaftet sind; der Kropf ist jedoch hier nicht von besonderer Grösse, beschränkt sich mehr auf einen allgemein verdickten Hals, mit merkbarer Veränderung der Stimme der Leidenden. Auf der Station *Orlinskaja*, auf einer offenen breiten Ebene am Flusse, gibt es wenige Kröpfige, hingegen in *Kosarki* (40 Werst weiter) am offenen und erhöhten Ufer der *Lena*, sollen, trotz der ausgezeichneten Ortslage, des reinen Wassers und der diätetischen Vorsorge der Bewohner, viele Personen am Kropfe leiden. (Ich finde diesen Ort auf meiner Karte nicht, die Distanz scheint auf die Station *Turuzkaja* zu fallen.) Auf der Station *Ulkan*, 680 Werst von *Katschuga*, auf dem rechten erhöhten Ufer der *Lena*, wo der Boden fruchtbare Schwarzerde enthält, gibt es gar keine Kröpfe. Von hier bis *Kirensk* trifft man nur hin und wieder einige, aber von *Kirensk* an (800 Werst von *Katschuga*, 1012 von *Irkutsk*, nach dem Laufe der *Lena* gerechnet) nimmt die Zahl der am Kropfe Leidenden rasch zu. Die Ufer der *Lena* werden hier steiler und bestehen aus Kalkfels, das Wasser ist trübe und gelblich. In *Kirensk* selbst und in den benachbarten Dörfern *Poworat*, *Chabarow* und *Sidorow* erreicht der Kropf die grösste endemische Entwicklung, sowohl bei Erwachsenen als bei Kindern von 5 bis 6 Jahren. Ein Drittheil der Garnison von *Kirensk*, die aus 70 Mann besteht, leidet am Kropf, obgleich viele Leute aus *Irkutsk* gekommen sind. Der Kropf zeigt sich in einer bedeutenden kugelförmigen Vergrösserung der Schilddrüse oder als allgemeine Verdickung des Halses. — Ein grosser Theil der in *Kirensk* am Kropfe leidenden Soldaten ist aus *Irkutsk* oder dem Gouvernement *Jenisseisk* gebürtig. Aber fast bei allen bildet sich, bald nach ihrer Ankunft in *Kirensk*, der Kropf aus; bei acht von ihnen zeigte er sich schon nach 6 Monaten, bei den meisten nach 1 — 4 Jahren, bei einem, der aus *Wilna* gebürtig und 48 Jahr alt war, nach einem zehnjährigen Aufenthalt in *Kirensk*. In einigen Familien ist der Kropf erblich. Auch an Hunden, Pferden und Kälbern soll der Kropf hier beobachtet sein. (Aehnliches ist auch von einigen Gegenden im westlichen Europa beobachtet worden.) — 77 Werst unterhalb *Kirensk* liegt das grosse wohlhabende Dorf *Weshniakow* am linken Ufer der *Lena*; die Ortslage ist offen, das Ufer lehmig und sandig, die Flussbreite beträgt $\frac{3}{4}$ Werst. Alle Bewohner daselbst, sogar die Kinder, leiden am Kropfe. Aehnliches kommt in der *Petropawlowischen* Ansiedlung vor. Der Kropf hat meistens die Grösse eines Taubeneyes, zeigt sich zuweilen als *struma cystica*, oder als eine

3) Med. Zeitung Russlands, 1857, No. 31.

ganz harte Geschwulst, die sich um den ganzen Hals bis zum Unterkiefer und selbst bis hinter die Ohren ausbreitet. Bei Neugeborenen bemerkt man schon den Kropf. Es kommen Fälle von Erstickung durch den Kropf vor. Unweit dieses Dorfes liegt die Station *Spolaschinskaja*, am linken niedrigen und sandigen Ufer, 2 — 3 Werst entfernt von den Gebirgen (ob Uferhöhen?). Auch hier gibt es äusserst viele Kröpfige, ganz so wie in *Kopilow*, das am entgegengesetzten Ufer auf einem offenen abschüssigen Orte liegt. Hier werden die Ufer der *Lena* immer kahler, an einzelnen Stellen ganz abschüssig, aus Kalkfelsen bestehend und benetzt durch das von der Höhe herabfliessende Wasser. — In einer Entfernung von 377 — 401 Werst von *Kirensk*, auf den Stationen *Parschinsk*, *Ryswin* und *Tschusk* wird die *Lena* breiter und das Wasser wird durch die in dieselbe einmündenden Flüsse besser. Gleichzeitig mit diesem Umstande werden die Kröpfe immer seltener und verlieren an Grösse. Dasselbe beobachtet man in der 523 Werst von *Kirensk* gelegenen *Witim'schen* Slobode. Der Fluss *Witim*, nicht kleiner als die *Lena*, hat gleichfalls Kalk-Ufer, aber das Wasser ist viel reiner. — Auf der Station *Peredui*, 566 Werst von *Kirensk*, erhöht sich das linke Ufer der *Lena* und wird aus gezackten kahlen Kalkfelsen gebildet; das rechte Ufer ist abschüssig. Hier hat die *Lena* eine Breite von $\frac{1}{2}$ Werst. Kröpfe kommen hier sehr häufig vor, sowohl unter Erwachsenen als unter Kindern. Schliesslich findet man noch auf der Station *Chomrin*, 809 Werst von *Kirensk*, Kröpfe, die aber, je mehr man sich der Gränze des Gouvernements *Jakutsk* nähert, wo die *Lena* ausserordentlich an Breite gewinnt, allmählig aufhören, indem auch gleichzeitig die Kröpfe an Volumen abnehmen. Auf diese Weise verbreitet sich der endemische Kropf im *Lena*-Thal in einer Ausdehnung von 1606 Werst⁴⁾ (nach dem Fluss-Laufe gerechnet) oder ungefähr 230 geographischen Meilen.

Von *Kirensk* nach dem benachbarten *Nishnaja-Tunguska* hin kommt der Kropf nicht mehr vor, und Personen, die an diesen Fluss auswandern, sollen daselbst im Laufe eines Jahres von ihrem Kropfe geheilt werden. Der Grund der Krankheit liegt also im *Lena*-Thale. Der Verfasser des Berichtes scheint ihn in dem trüben thonreichen Wasser eines Theils des Flusses zu suchen. Er bemerkt aber ausdrücklich, dass im ersten Theile des Flusslaufes das Wasser hell und durchsichtig ist.

Wir bedauern sehr, dass des Cretinismus oder einer markirten *Scrophulosis* gar nicht Erwähnung geschieht. Dass der Kropf allmählig sich weiter verbreitet und intensiver wird, scheint offenbar. Deswegen muss man besorgen, dass der Cretinismus nicht ausbleiben wird. Vielleicht ist er schon aufgetreten und von dem Berichterstatter, der vielleicht nur Auftrag hatte,

4) Der Aufsatz in der Medicinischen Zeitung rechnet 1818 Werst, d. h. bis nach *Irkutsk*, was offenbar nicht richtig ist, da auf den ersten 212 Werst keine Kröpfe beobachtet werden. Das Wasser der *Anga*, eines der obersten Zuflüsse der *Lena*, gilt sogar für ein Heilmittel gegen den Kropf, schon zu Gmelin's Zeit und noch jetzt.

die Verbreitung des Kropfes zu verfolgen, ganz unberücksichtigt geblieben, oder für gewöhnlichen sporadischen Blödsinn gehalten. Der Originalbericht liegt mir nicht vor, allein den Auszug aus ihm habe ich fast wörtlich mitgetheilt. — Da eine von der Geographischen Gesellschaft ausgerüstete Expedition das Gebiet der obern *Lena* in allen Richtungen bereist hat, aber noch nicht zurück gekehrt ist, so habe ich an den Führer derselben, den Astronomen Schwarz, die Frage gerichtet, ob er und seine Begleiter nicht auch Cretins in diesen Gegenden getroffen haben?

Die Russen sind etwas über 200 Jahr an der *Lena* ansässig. Im Jahr 1632 ⁵⁾ wurde der Ostrog *Jakutsk* erbaut. Es war damals ein noch ganz einzelner Ort. Die Ansiedlungen am obern Theile des Flusses wurden später gegründet. An der Mündung der *Kirenga* waren zwar schon 1630 vier Kosaken zurückgelassen, wann aber ein bleibender Ort hier gegründet ist, habe ich nicht auffinden können. Die Jakuten sollen nie am Kropfe leiden ⁶⁾. Ob die stärkere Bewegung im Freien nicht die Bildung des Kropfes verhindert?

Auch in andern Gegenden des Russischen Reiches hat man endemischen Kropf beobachtet, ohne dass etwas über das Vorkommen von Cretins bemerkt würde.

So sah *Pallas* ⁷⁾ im Gouvernement *Wladimir*, nicht weit von *Murom*, an einem Bache *Motmos*, der in die *Okà* fällt, sehr häufig Kröpfe, sowohl bei Erwachsenen als bei Kindern in einem Dorfe, das nach diesem Bache seinen Namen führte. Das Wasser fand er etwas martialisch und viele Mergelhaltige Theile führend.

Eines andern und viel weiter verbreiteten Heerdes für den endemischen Kropf im Gouvernement *Perm* und zwar in den Kreisen *Tscherdyn*, *Jekaterinenburg* und *Krasno-Ufmsk* erwähnt die oben genannte Nummer der Medicinischen Zeitung, ohne jedoch Specielleres daran zu knüpfen ⁸⁾.

Ganz neuerlich hat der Oberarzt *Oldekop*, jetzt in *Jaroslau*, seine Beobachtungen über endemischen Kropf und Cretinismus im Gouvernement *Olonez* mitgetheilt ⁹⁾. Er berichtet zuvörderst, dass er in früheren amtlichen Verhältnissen das ganze ausgedehnte Gouvernement in allen Richtungen bereist hat, dass er aber nur 4 Ortschaften, und zwar im *Ojat*-Thale, gefunden hat, die an Kröpfen litten. Der *Ojat* ist ein ansehnlicher Zufluss des *Swir*, auf der Gränze der Gouvernements *Olonez* und *Petersburg*. Er kommt von einem Höhenzuge, der ein nördlicher Ausläufer der *Waldai'schen* Berge ist. Bei seiner nicht ansehnlichen Länge hat er einen bedeutenden Fall und sein Bette ist daher tief eingeschnitten zwischen hohen Ufern, die überdiess noch bewaldet sind, und zwar meist mit Nadelholz. In diesem Flussthale muss also die Erneuerung und Reinigung der Luft durch den Luftzug erschwert sein,

wie man so häufig von den Localitäten angegeben findet, in denen Kropf und Cretinismus einheimisch sind. Der Kropf ist aber nicht einmal im Hauptthale selbst auffallend, sondern in zwei Seitenthälern, wo wahrscheinlich noch weniger Luftzug ist. Das eine dieser Thäler liegt im St. Petersburg'schen Gouvernement, 70 Werst von der Mündung des Flusses *Ojat*, und gehört dem Gute *Gorodok*. In diesem Thale liegen 2 Dörfer. Der Boden ist durchaus sandig und trocken. Das andere Thal ist 100 Werst höher aufwärts, auf der rechten Seite des Flusses, und hat feuchten Thonboden. Hier liegen die Dörfer *Mustinitachi* und *Merenitschi*. In beiden Thälern sucht man den Grund des Kropfes im Wasser des Flusses, das allein verwendet wird. Als Volksmittel gebraucht man in beiden Thälern den verkohlten Meerschwamm (*Spongia usta*) und dieser Cur unterwirft sich Jedermann, wo möglich jährlich, um sich Erleichterung zu verschaffen. Dasselbe Mittel wird auch im *Lena*-Thale gebraucht ¹⁰⁾. — Besonders merkwürdig findet der Oberarzt *Oldekop* die Verschiedenheit der Bodenverhältnisse an beiden Kropf-zeugenden Orten, — an der einen Stelle ist trockener Sandboden, an der andern feuchter Thongrund; er fügt aber hinzu, dass der Unterschied nicht ohne Einfluss auf den Kropf zu sein scheint. In beiden Dörfern bei *Gorodok* gibt es keinen Einwohner, der sich rühmen könnte, ohne Kropf zu sein, vorausgesetzt, dass er den Ort nicht auf längere Zeit verlassen und dadurch sich von der Krankheit befreit hätte. In diesen Dörfern kommt aber der Kropf nur allein vor, und zuweilen von ungeheurer Grösse; so habe ich ein altes Weib gesehen, bei dem er die Grösse eines Mannskopfes erreichte und das deshalb nur tief gebückt gehen konnte, um die Athembeschwerden zu mässigen. Im Uebrigen scheinen die Bewohner gesund und kräftig. — Anders verhält es sich in *Mustinitachi* und *Merenitschi*. Hier kommt neben dem Kropfe zugleich der niedrigste Cretinismus vor, durch den die Leute körperlich und geistig verunstaltet werden und nur ein niedriges Vegetationsleben führen. — Neben diesen Erscheinungen kommt aber auch *Scrophulosis* deutlich zum Vorschein, was hier besonders auffällt, da diese Dyscrasie im *Olonez'schen* Gouvernement auffallend wenig und selten vertreten ist. — Dass der Kropf sich hier auch bei Thieren entwickle, habe ich weder gesehen, noch auch davon sprechen gehört.

Dass in der Stadt *Nishne-Udinsk* an der *Uda*, einem Nebenflusse des *Jenissei*, auch Kröpfe häufig vorkommen und dass man die Ursache davon in einer besondern Quelle (wohl ohne Grund) sucht, die einen dunklen Niederschlag von Eisen-Ocher bilden soll, erfährt man ganz gelegentlich ohne alle Auskunft, ob das Uebel auf dieses Städtchen beschränkt ist ¹¹⁾.

(Erst nach Abgabe dieses Berichtes und nachdem schon die Correctur des Abdruckes besorgt war, sehe ich aus einem so eben erschienenen amtlichen Berichte des Medicinal-Depar-

5) Fischer, Sibirische Geschichte, Bd. I.

6) Stuckenberg, Hydrographie des Russ. Reiches, II, S. 580.

7) Pallas, Reise in verschiedene Provinzen, Bd. I, S. 38.

8) a. a. O. S. 245.

9) Med. Zeitung Russlands, 1858, No. 8.

10) Stuckenberg, Hydrographie, II, 580.

11) Siehe die sogleich anzuführende Lieferung des *Вестника* Георг. 06m. S. 85.

tements¹²⁾, dass man den endemischen Cretinismus an der *Angara* und im *Nishne-Udinskischen* Kreise, und zwar in einigen Gegenden des letztern, sehr intensiv beobachtet hat. Der Medicinal-Inspector des Irkutskischen Gouvernements fand im Dorfe *Kusnetzowa* 5 männliche Cretins in einer einzigen Familie; vier Knaben waren von einer Mutter und einer von einer zweiten. Von den ersten sind zwei taubstumm, die beiden andern hören ein wenig. Alle vier können kaum auf den Füßen stehen; ihr Gang ist schwankend und unsicher.)

Dagegen haben wir schon früher von der äussersten Gränze des Reiches gegen das Chinesische Daurien einen sehr ausführlichen Bericht über dort endemischen Kropf und Cretinismus erhalten. Das Flüsschen *Urow*, das aus dem östlichsten Theile des Nertschinskischen Kreises entspringt und nach einem gekrümmten Laufe von 140 Werst (20 geogr. Meilen) in den Gränzfluss *Argun* sich ergiesst, ist ein sehr markirter Sitz für den Kropf und Cretinismus. Hier hat ihn auch Dr. Schrenk jun. beobachtet und der Arzt Kaschin hat eine sehr ausführliche und umsichtige medicinische Topographie dieses Flussthales und Beschreibung seiner endemischen Krankheiten der Russischen Geographischen Gesellschaft eingesendet, die ihrerseits diese Monographie veröffentlicht hat¹³⁾, mit einer Einleitung des Dr. Deriker. Das Thal, in welchem der *Urow* fliesst, ist an vielen Stellen eng, nicht über eine Werst breit und wird überdiess von ansehnlichen, bewaldeten Bergen umgeben. Den Grund des hier herrschenden Uebels sucht Hr. Kaschin aber vorzüglich im Wasser. Das Gebirge, das der *Urow* durchströmt, besteht vorherrschend aus Kalk. Der Grund des Flusses ist grösstentheils mit Kalkgeschieben angefüllt, aber an einzelnen Stellen lehmig und schlammig. Das Wasser ist durchsichtig und von gutem Geschmack, aber stellenweise, besonders in der Nähe sumpfiger Stellen, von unangenehmem Geruche. Es löst die Seife schlecht auf, wird beim Erhitzen trüb, gibt beim Kochen einen weissen Niederschlag, aber auch beim Stehen ohne Erhitzung einen Bodensatz von Thon (глина)¹⁴⁾ und organischen Theilen. Mit salpetersaurem Silber und oxalsaurem Ammonium behandelt gibt es eine milchige Trübung. Im Winter, wenn der Boden gefroren ist, und die tiefern Zuflüsse noch über das Eis sich ergiessen (накуют, наплавят), ist das Wasser ganz ungeniessbar. Man gebraucht dann nur Wasser, das man durch Schmelzen des Schnees sich verschafft. — Im obern Theile dieses Thales, das mit Russischen Kolonisten besetzt ist, sind Contracturen häufig, Kropf und Cretinismus kommen auch vor, doch sind sie nicht sehr häufig bis zur Mitte des Thales. In der untern Hälfte leiden aber nicht bloss die Menschen am Kropfe, sondern auch Kühe, Pferde, aber besonders häufig

Schweine und Hunde. Die Bewohner der letzten Niederlassung am *Urow* leiden mehr oder weniger alle an den endemischen Uebeln, *Scrophulosis*, *Rachitis*, anhaltenden Wechselfiebern, die mit Vergrösserung der Milz und Leber verbunden sind und mit Wassersuchten endigen, Kröpfen und Cretinismus, während die Ansiedler am Ufer des *Argun* diese Uebel nicht kennen. Dem Erscheinen des Kropfes gehen gewöhnlich Schmerzen in den Knochen der Extremitäten und Auftreibung der Gelenke voraus. Häufig erweichen sich diese Auftreibungen. Wenn die Kranken sich so weit bessern, dass sie wieder gehen können, so bleibt doch der Gang ein unsicherer und wankender, indem Anschwellungen und Verwachsungen zurück bleiben. Ein häufiger Ausgang anhaltenden Krankseins soll auch eine Vergrösserung der Schädelknochen sein. In welchem Alter diese äusserlich erkennbare Vergrösserung (also nicht bloss Verdickung) eintritt, ist leider nicht gesagt. Es werden ferner die verschiedenen Formen des Kropfes beschrieben, welche durchzugehen ich für überflüssig halte, da ohnehin jeder Arzt, der aus diesem Berichte Folgerungen ziehen will, ihn selbst im Original vollständig lesen muss, oder wenn er der Russischen Sprache nicht mächtig ist, in einer vollständigen und mit Sachkenntniss abgefassten Uebersetzung. Die Formen des Cretinismus sind leider nicht besonders behandelt. Die Häufigkeit desselben in dem Dorfe *Urow*, an der Mündung des Flusses erregte die Aufmerksamkeit des Dr. Schrenk. Die höchsten Formen dieser Krankheit, mit völliger Unfähigkeit zu sprechen, sah er nicht, allein die niedern Formen sah er sehr häufig. Dieses der Gesundheit so verderbliche Thal des *Urow* ist der Aufmerksamkeit der Behörden gar sehr zu empfehlen, zumal auch hier die Erfahrung erwiesen hat, dass nach einer Versetzung in andere Gegenden den Uebeln Einhalt gethan wird und sie oft ganz schwinden.

Der Herausgeber von der Abhandlung des Hrn. Kaschin nennt auch den *Ural* als einen Sitz des Kropfes, ohne seine Quelle anzugeben. Auch gehen sonst Gerüchte vom Cretinismus im *Ural*. Ich wandte mich deshalb an den General Hofmann, der so viele Jahre hindurch dieses Gebirge bereist hat. Er hatte die Freundlichkeit, mir Folgendes zu antworten. «Ich habe im *Ural* nie, weder unter den Russen, noch unter den andern Völkern einen Menschen gesehen, den ich mit einem Cretin, wie ich ein Paar im *Wallis* sah, vergleichen könnte. In den Dörfern ist mir hin und wieder ein verthierter Blödsinniger vorgekommen, aber auch solche sind dort verhältnissmässig seltener als in den Dörfern des flachen Russlands. Im Gegentheil im *Ural* sind scharfe Sinne, gelenke Glieder und viel Schlaueit an der Tagesordnung. Kröpfe werden gewiss zuweilen vorkommen, aber dass ich mich deutlich keines damit Behafteten entsinne, zeigt, dass sie dort selten und in den Orten, die ich besucht habe (es sind aber von *Orenburg* bis zum Eismeere wenige in denen ich nicht war,) gewiss nicht endemisch sind. Es wäre mir aufgefallen, wie es mir vor Zeiten in einigen Thälern Tyrols auffiel.»

12) Bericht über den Volks-Gesundheitszustand und die Wirksamkeit der Civilhospitaler im Russ. Kaiserreiche für das J. 1856. S. 236.

13) Вѣстникъ Импер. Русск. Геогр. Общества за 1857 годъ. Кн. I. стр. 65 — 85.

14) Das Russische Wort *глина* wird nicht nur von Schlamm, sondern auch von fein vertheiltem Thon, besonders wenn er sehr haftend ist, gebraucht.

Der Ural ist also wohl unschuldig in den Ruf gekommen, Kröpfe und Cretinismus zu befördern.

In den Kaukasischen Provinzen soll der Cretinismus nicht fehlen. Ich selbst habe, freilich nur im Vorbeifahren, im Thale *Delishan* einen Menschen gesehen, dessen stupides Aussehen mir lebhaft das Ansehen von Cretins, die ich im Salzburgerischen beobachtet hatte, ins Gedächtniss zurückrief. Ich weiss aber nicht ausführlichere Nachrichten, weder über die Form der Krankheit, noch über die Bezirke, in denen sie herrscht, aufzufinden.

Ihr Berichterstatter kann also nur einige sehr entlegene Gegenden namhaft machen, in denen Cretins beobachtet sind. Auch aus diesen Gegenden wird mehr über den Kropf als über die Formen des Cretinismus gesprochen.

Obgleich nicht zu bezweifeln ist, dass noch in manchen vereinzeltten Gegenden des Russischen Reiches der Cretinismus vorkommen mag, ohne von unseren Aerzten beachtet oder wenigstens wissenschaftlich untersucht zu sein, so ist doch eben so wenig zu bezweifeln, dass dieses schreckliche Uebel im Allgemeinen entweder in unsrem Vaterlande oder in der Lebensart des Volkes keinen günstigen Boden finden muss. Man erschrickt, wenn man erfährt, dass im Canton *Wallis* nach einer Zählung, die Napoleon I. im Jahre 1811 anstellen liess, 3000 Cretins sich gefunden haben sollen¹⁵⁾, und dass im Canton *Bern* nach den Untersuchungen des Dr. Schneider

auf der Juraformation auf 164 Menschen 1 Cretin,
auf der Molassenformat. • 271 • 1 •
auf der Alpenformation • 361 • 1 • kommt¹⁶⁾,

dass ferner in den Sardinischen Staaten amtliche Untersuchungen (im J. 1849?) ergaben, dass in einer Gesamtbevölkerung von 2,651,106 Einw. 7087 Cretins und 21,841 Kröpfige sich fanden, also unter 374 Menschen 1 Cretin, und auf 121 Menschen 1 Kröpfiger. Einzelne Dörfer wurden gefunden, in denen auf 100 Menschen 9 Cretins kamen¹⁷⁾.

Wenn man aus solchen Erfahrungen schliessen zu müssen geglaubt hat, dass überhaupt in der Gesamtbevölkerung

15) Guggenbühl, Die Heilung und Verhütung des Cretinismus. 1853. Vorrede.

16) Deutsche Vierteljahrs-Schrift. 1843. 3. S. 45.

17) Der Cretinismus in den Piemontesischen Alpen in Berghaus Zeitschrift: «Physikalischer Atlas», III. S. 66.

der Erde auf 1000 Menschen 1 Cretin kommt, so geht man darin wohl zu weit. Für das Russische Reich wenigstens wäre diese Zahl ohne Zweifel viel zu gross. Ich habe oben noch den Kaukasus, als in einzelnen Theilen eine Stätte für den Cretinismus bildend, angenommen, kann aber nicht verschweigen, dass Personen, welche diese Gegenden bereist haben, versichern, vergeblich nach Cretins gefragt zu haben. Das Russische Reich ist also zu seinem Glücke wohl kein günstiger Boden, um die Bedingungen zur Ausbildung des Cretinismus zu untersuchen.

Um indessen den philanthropischen Absichten des Dr. Guggenbühl zu entsprechen und wenigstens die Kenntniss vom Vorkommen des Cretinismus im Russischen Reiche zu fördern, schlage ich vor:

- 1) dass die Akademie an den Statthalter der Kaukasischen Provinzen die Fragen richte, ob in einigen Gegenden des Kaukasus der Cretinismus als endemisch bekannt sei und in welchen? Ob in denselben Gegenden auch der Kropf häufig sei oder ob es Gegenden gebe, in denen der Kropf häufig ist, aber der Cretinismus fehlt? Welche Ursachen das Volk dem Cretinismus und dem Kropfe zuschreibt? und was denkende Aerzte darüber sagen?
- 2) dass die Akademie an den General-Gouverneur von Ost-Sibirien folgende Bitte richte: Da mehrere Reisende berichten und amtliche Nachrichten es bestätigen, dass im Thale der Lena und der Kirenga Kröpfe häufig vorkommen, Erkundigungen einziehen zu lassen, ob in denselben Gegenden auch Cretins oder Blödsinnige häufiger als in andern Gegenden bemerkt werden;
- 3) die Fragen des Dr. Guggenbühl, die nur von wissenschaftlich gebildeten Männern verstanden und nur durch strengwissenschaftliche und anhaltende Untersuchung vielleicht beantwortet werden können, durch die Medicinische Zeitung Russlands unter dem ärztlichen Publicum verbreiten zu lassen. Sie werden bei einigen Aerzten Interesse finden. Das scheint mir der einzige Weg, der auf einigen Erfolg rechnen lässt;
- 4) dem Dr. Guggenbühl aber eine Uebersetzung der Abhandlung des Dr. Kaschin über den Cretinismus im Nertschinskischen zukommen zu lassen. Dieser Aufsatz ist im Вѣстникъ Георг. Общества im ersten Hefte des Jahrganges 1858 erschienen.

5. März 1858.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 18 (30) DÉCEMBRE 1857.

M. Kupffer présente le Compte-Rendu qu'il adresse annuellement à M. le Ministre des Finances et qui donne un extrait des observations magnétiques et météorologiques faites sous sa direction, de même qu'un résumé de ses recherches sur l'élasticité des métaux et surtout sur les changements que le coefficient de l'élasticité éprouve par la tension.

M. Baer donne lecture d'une note, portant le titre: *Der Astrachanische Häring oder die Aale des Kaspischen Meeres*. Elle paraîtra au Bulletin de la Classe.

M. Fritzsche lit une note intitulée: *Ueber Ozokerit, Neft-gil und Kér*. Ce travail paraîtra dans le Bulletin.

M. O. Struve présente et lit une note: *Résultats des observations faites sur les étoiles doubles artificielles. 2de note*. Décidé de l'insérer dans le Bulletin.

M. Hamel envoie de Londres, en date du 1 (13) décembre, une notice sur le relèvement de l'Afrique à l'Europe par le télégraphe électrique, traversant Malte et Corfou. Cet Académicien annonce des continuations de sa notice à publier dans la gazette allemande de St.-Petersbourg. Le même sujet lui a donné lieu de faire une communication au congrès des physiciens à Bonn, où il a démontré que le premier télégraphe électro-magnétique a été exécuté par feu M. le Baron Schilling.

MM. Fritzsche et Zinine présentent de la part de M. A. Engelhardt et recommandent à l'insertion au Bulletin un mémoire portant le titre: *Ueber die Anisotropie*, et deux notes: *Ueber die Einwirkung des Chlorbenzoyls auf schwefelsaures Argent-Diammonium*, et *Bemerkungen zur Frage über die mehratomigen Basen*.

M. Kokcharof recommande à l'insertion au Bulletin une notice de M. Ouchakof, ayant pour titre: *Sur un nouveau gisement de Mellite*.

MM. Abich et Kokcharof, en présentant au nom de M. H. Struve une brochure, intitulée: *Ueber die Zusammensetzung des Vanadinites, Pyromorphits und Mimetesits*, communiquent à la Classe que les résultats consignés dans le dit opuscule peuvent être considérés comme le commencement d'une série de travaux très précis et compliqués entrepris par l'auteur relativement à la composition de l'acide vanadique.

M. Bouniakovsky offre pour la bibliothèque de l'Académie un exemplaire de la Tablette pascal (Паскальова Таблиця) qu'il vient de publier. La Classe exprime sa reconnaissance à M. Bouniakovsky.

M. Middendorff présente pour le Musée minéralogique trois spécimens d'un grès bigarré (*bunter Sandstein*) des environs de Kissingen, offrant des empreintes du Cheirotherium. Ces échantillons curieux seront déposés au Cabinet minéralogique.

M. Jacobi fait part à la Classe: 1) que le Comité scientifique du Ministère de la marine lui ayant adressé plusieurs questions relatives aux mines sous-marines, la réponse à ces questions a donné lieu à un mémoire assez étendu qu'il a présenté au dit Comité. 2) Le Département des constructions du Ministère de la marine lui ayant demandé son avis concernant la pose d'un paratonnerre sur le magasin à poudres d'Astrakhan, il a entre autres insisté: a) sur ce que la pointe consistant en un cône pas trop aigu de cuivre rouge fortement doré, ne soit pas seulement vissée, mais aussi soudée à la soudure forte ou d'argent à la tige; b) sur ce que les bouts des barres de fer réunies comme cela se fait ordinairement par des boulons à vis soient en outre bien étamés et soudés; c) sur la nécessité d'examiner immédiatement après l'établissement du paratonnerre et plus tard de temps en temps son état au moyen d'un galvanoscope quelconque pour s'assurer s'il n'existe pas de solution de la continuité métallique. Ces précautions lui ayant été suggérées par des expériences faites il y a une huitaine d'années sur plusieurs paratonnerres, M. Jacobi croit que la grande tension de l'électricité atmosphérique n'est pas une raison suffisante pour donner aux différents points de jonction un contact métallique moins intime et inaltérable qu'on est habitué à donner aux circuits destinés à ne conduire que de faibles courants.

M. W. Struve donne lecture d'un rapport au sujet de son dernier voyage à l'étranger. Il se félicite de pouvoir faire part à l'Académie que les différents buts de sa mission ont été tous atteints et que les résultats en ont été même plus complets et étendus qu'il n'avait espéré. M. Struve relève les points suivants: a) Il s'est convaincu par l'inspection des Observatoires de Paris et de Greenwich qu'il n'y a aucun changement à introduire dans l'organisation des observations et dans les méthodes d'observation employées à Poulkova depuis sa fondation. La méthode d'observer les passages à l'aide du courant galvanique, introduite à Greenwich pour faciliter les observations, est encore sujette à des doutes quant à la précision réelle, et a plusieurs inconvénients essentiels. M. Peters, à Altona, a pourtant l'intention de soumettre cette méthode à un examen sévère et continu. En revanche la méthode de régler les différentes pendules d'après une horloge tenue dans une température constante, par le transport électrique des battements, se présente comme à propos. Cette méthode a été appliquée depuis longtemps chez nous par M. Jacobi, et il ne s'agit que d'introduire des appareils convenables pour mettre ce mode d'opérer en usage à Poulkova. C'est un objet d'autant plus intéressant qu'avec le temps on doit parvenir à régler la marche de la pluralité des pendules d'une ville sur les battements d'une seule horloge normale, dont la marche serait contrôlée par des observations astronomiques directes. b) Les propositions relatives à l'oeuvre internationale de la mesure d'un grand arc de parallèle furent accueillies à Berlin, à

Paris et à Bruxelles avec un empressement des plus prévenants, surtout à Paris où M. Struve eut l'avantage d'être introduit auprès de M. le Maréchal Vaillant, Ministre de la guerre, par une lettre de Son Altesse Impériale Magnr. le Grand-Duc Constantin. M. Struve eut l'honneur d'exposer les motifs de cette entreprise à Sa Majesté l'Empereur des Français et à S. A. R. le Prince de Prusse et d'en apprendre leur approbation. Quant aux détails des négociations, M. Struve eut l'assistance et les conseils du doyen des savants de l'Europe M. A. de Humboldt, du Chef de l'État-Major de Prusse, feu M. le Général de Reyher et de M. le Maréchal Vaillant, — il parvint enfin à obtenir des déclarations formelles par lesquelles les Ministères de la guerre et de l'instruction de la France et de la Belgique et le Ministère de la guerre de Prusse accordent leur coopération pour l'exécution de l'oeuvre commune. Aussi le Dépôt de la guerre de France a-t-il remis à M. Struve les copies complètes des opérations géodésiques de France qui n'ont pas été publiées, mais se trouvent dans les Archives du dit Dépôt. Ces copies ont été faites, par ordre de M. le Maréchal Vaillant, pendant le séjour de M. Struve à Paris, sous la direction du Colonel Levret, Chef du Dépôt. c) M. Struve, après avoir signalé le nombre considérable de jeunes astronomes distingués que possède l'Allemagne, pépinière astronomique, relève le mérite de M. le Dr. Winnecke qui s'est déclaré disposé à venir à Poulkova dès qu'il y sera appelé. d) M. Struve a remis entre les mains du Ministre du Portugal M. Lobo de Moira une proposition finale sur la commande des instruments pour l'Observatoire de Lisbonne, proposition basée sur des négociations très soignées avec M. Repsold à Hambourg et M. Herz à Munich. Pour les trois instruments, le cercle méridien, l'instrument du premier vertical et le grand réfracteur, le prix total s'élève à près de 140,000 Fr. = 35,000 Rbl. M. Struve exprime la conviction de s'être acquitté de la commission dont l'a honoré le Gouvernement Portugais, dans l'intérêt de l'Observatoire de Lisbonne et de la science et à l'honneur de l'Observatoire Central de Russie.

M. Baer expose à la Classe qu'il serait utile de publier dans un ordre chronologique tous ses rapports relatifs aux pêcheries du lac Peipus et de la mer Capienne avec ses affluents. Ces rapports ont en partie paru dans le Journal du Ministère des domaines, mais ils sont disséminés en 15 volumes. Dérivé de publier les rapports originaux de M. Baer en langue allemande dans le Recueil: *Beiträge zur Kenntnis des Russischen Reichs*.

M. Kokcharof remet de la part de M. Sella, membre de l'Académie royale des sciences à Turin, un mémoire intitulé: *Sulle forme cristalline del Boro Adamantino*, offert par l'auteur à la Bibliothèque de l'Académie. Il en sera accusé réception avec actions de grâces.

Reçu de la part du Département de l'instruction publique un ouvrage en langue romaine sur les chemins de fer, que l'auteur, M. Nicolas Soutzo, officier du génie au service de la Grèce, désirerait présenter à Sa Majesté l'Empereur. L'Académie ayant été invitée à se prononcer sur le mérite de cet ouvrage, l'examen en est confié à M. Jacobi.

Le Secrétaire perpétuel donne lecture d'une lettre adressée par M. le Comte Amédée de Maistre à Son Excellence M. le Président (datée d'Hyères, Département du Var, le 21 décembre 1857) par laquelle il prie de lui faire communication des observations météorologiques dont il se trouve avoir besoin pour un vaste travail sur la météorologie et la physique du globe. M. Kupffer fait observer, séance tenante, que M. de Maistre trouvera toutes les données nécessaires dans les Annales de l'Observatoire physique central et qu'il lui sera facile de se procurer les dites Annales par la voie des libraires à Paris. Le Secrétaire perpétuel en fonctions répondra en ce sens.

M. Voevodsky soumet au jugement de l'Académie un travail relatif aux équations du 3^{me} et 4^{me} degré. M. Pérévostchikof se charge de l'examiner et d'en référer à la Classe.

M. Gorrisen, près Wittmund, royaume de Hanovre, adresse à l'Académie un travail au sujet de la génération des séries analytiques. L'examen en est confié à M. Tchébycheff.

Émis le 2 mai 1858.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thalers de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненій), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 28. Sur l'oxydation de la Glycerine par l'acide nitrique. SOKOLOF. 29. Sur l'acide sulfobenzamique. ENGELHARDT. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

28. UEBER DIE OXYDATION DES GLYCERINS DURCH
SALPETERSÄURE; VON NICOLAUS SOKOLOF.
(Lu le 29 janvier 1858.)

Die Produkte der Oxydation der einatomigen Alkohole sind längst bekannt; der gewöhnliche Alkohol: C_2H_5O ¹⁾ giebt zwei Oxydationsstufen: Aldehyd = C_2H_4O durch Austreten von zwei Äquivalenten Wasserstoff, und Essigsäure = $C_2H_4O_2$ durch Austreten von zwei Äquivalenten Wasserstoff und Fixirung von einem Äquivalent Sauerstoff.

In letzterer Zeit hat Wurtz nachgewiesen, dass die zweiatomigen Alkohole bei der Oxydation ebenfalls Säuren geben, welche sich zu den Glycolen ganz eben so wie die Essigsäure zu dem Aethyl-Alkohol verhalten. Aus dem Aethyl-Glycol erhielt er auf diese Weise Glycolsäure²⁾ und aus Propyl-Glycol Milchsäure³⁾. Ausserdem beschrieb Debus ein zweiatomiges Aldehyd, das Glyoxal⁴⁾ und eine zweibasische Säure, die Glyoxylsäure⁵⁾, welche zwar durch langsame Oxydation des einatomigen Alkohols erhalten wurden, wahr-

scheinlich aber als aus einem zweiatomigen Alkohol gebildet zu betrachten sind, indem Aethyl-Alkohol sich durch Salpetersäure zuerst in Aethyl-Glycol umwandelt und dieses letztere bei fortgesetzter Oxydation die von Debus studirten Produkte liefert.

Es schien mir nun sehr interessant die Produkte der Oxydation eines dreiatomigen Alkohols, des Glycerins, zu untersuchen, und am einfachsten war es, mit der Einwirkung der Salpetersäure auf das Glycerin anzufangen, um so mehr, da wir nur zwei Angaben darüber besitzen, die sich ausserdem noch widersprechen. Nach Scheele⁶⁾ nämlich, geht das Glycerin nur nach sehr langem Kochen mit Salpetersäure in Oxalsäure über; nach Pelouze⁷⁾ aber geschieht diese Umwandlung sehr leicht.

Es war leicht möglich, dass die Oxalsäure das letzte Oxydationsprodukt des Glycerins durch Salpetersäure sei und dass dieser Säure noch andere Oxydationsstufen vorangehen: eine Voraussetzung welche sich auch wirklich bestätigt hat. Die Produkte, welche dabei entstehen, hängen von der relativen Quantität der Salpetersäure und der Zeit ab, während welcher das Glycerin der Einwirkung der Säure ausgesetzt wird.

Das Glycerin, welches zu meinen Versuchen diente, verdanke ich der Güte des Herrn Tscheruchin. Es war auf einer Stearinsäurefabrik, durch Abdampfen der wässrigen

1) C = 12, H = 1, O = 16.

2) Comptes-rendus, T. XLIV, p. 1306.

3) Comptes-rendus, T. XLIV, p. 306.

4) Liebig's Annalen, Bd. CII, S. 20.

5) Liebig's Annalen, Bd. C, S. 1.

6) Croll's chemische Annalen, 1784, Bd. 1, S. 100.

7) Annales de Chimie et de Physique, 2me Série, T. LXIII, p. 20.

Flüssigkeit, welche man beim Verseifen des Talgs mittelst Aetzkalk gewinnt, erhalten. Es bildete einen dünnen Syrup von schwach gelbbrauner Farbe und hinterliess beim Verbrennen sehr wenig Asche; sein specifisches Gewicht wurde bei $+12^{\circ}5$ C. 1,115 gefunden und zur Oxydation desselben bediente ich mich der gewöhnlichen käuflichen Salpetersäure von 1,370 sp. Gew. bei derselben Temperatur genommen.

Wenn man Glycerin mit einem grossen Ueberschusse von dieser Salpetersäure mischt, so beginnt, bei gewöhnlicher Temperatur, die Reaktion nach einigen Stunden; es entwickelt sich viel Gas, und im Verlaufe von einigen Tagen scheiden sich aus der Flüssigkeit Krystalle von Oxalsäure aus, welche sich als solche durch Bildung des, in Wasser und in Essigsäure unlöslichen, in Salzsäure indess leicht löslichen, Calciumsalzes und durch die anderen bekannten Eigenschaften zu erkennen giebt.

Werden gleiche Gewichttheile Glycerin und Salpetersäure zusammen gemischt, so vereinigen sich beide Flüssigkeiten, eine geringe Erwärmung ausgenommen, ohne sichtbare Reaktion; diese macht sich erst nach mehreren Stunden bemerkbar und verstärkt sich allmählig so, dass sie zuletzt sehr heftig wird. Erhitzt man indess die Mischung gleich anfangs auf dem Sandbade, so werden die weissen Dämpfe von Salpetersäure, die den Kolben anfangs erfüllen, nach einigen Minuten durch rothbraune verdrängt. Ist diese Färbung ganz deutlich eingetreten, so entfernt man die Mischung vom Sandbade und lässt sie ruhig stehen; die Einwirkung der Salpetersäure auf das Glycerin dauert dann fort, und es entwickeln sich bald aus der Flüssigkeit Gasblasen, welche sich schon nach einigen Augenblicken stürmisch vermehren. Aus diesem Grunde erwärmte ich nie mehr als 200 Grm. der Mischung auf einmal; die grosse Quantität der sich entwickelnden salpetrigsauren Dämpfe macht bald einem farblosen Gase (wahrscheinlich Kohlensäure) Platz und die Gasentwicklung hört nach Verlauf von ungefähr einer halben Stunde auf. Schüttelt man indess alsdann die Flüssigkeit, so steigt wieder von neuem eine Menge kleiner Gasblasen auf, und auch nach vollkommener Abkühlung der Flüssigkeit, sogar am andern Tage ist dies noch bemerkbar.

Die auf diese Weise erhaltene saure Flüssigkeit wurde mit in Wasser fein vertheilter Kreide gesättigt und filtrirt; der auf dem Filter gesammelte Niederschlag enthielt, ausser der im Ueberschuss zugesetzten Kreide und einer kleinen Quantität gebildeten oxalsauren Kalks, noch eine organische Säure, deren Calciumsalz in Essigsäure löslich, in Wasser indess unlöslich ist.

Das an der Luft sich leicht bräunende Filtrat wurde so lange mit dünner Kalkmilch versetzt bis eine davon abfiltrirte Probe keinen Niederschlag mehr mit Kalkwasser gab. Der hierdurch entstandene amorphe voluminöse Niederschlag wurde auf dem Filter gesammelt, mit kaltem Wasser etwas ausgewaschen und darauf stark ausgepresst. Mit Wasser

angerieben und durch Kohlensäure zersetzt, gab er eine Lösung, welche beim Abdampfen ein amorphes, in Wasser leicht, in Alkohol aber unlösliches Salz hinterliess.

Das von dem Kalkmilchniederschlage abgechiedene Filtrat wurde mit Kohlensäure behandelt, um den Ueberschuss von Kalk zu entfernen und dann auf dem Sandbade bis zur Krystallisation abgedampft. Der nach der Abkühlung der Flüssigkeit entstehende Krystallbrei wurde mit seinem gleichen oder doppelten Volumen Alkohol gemischt, an einem kühlen Orte stehen gelassen, das hierdurch ausgeschiedene Salz am andern Tage auf einem Filter gesammelt und mit kaltem Alkohol ausgewaschen. Das Filtrat und die Waschflüssigkeit wurden mit Wasser gemischt, der Alkohol abdestillirt und der zurückbleibende, in Alkohol und Wasser leicht, in Aether aber unlösliche Rückstand mit Wasser verdünnt und mit einer Lösung von kohlensaurem Kali, bis zum völligen Ausscheiden des Kalkes, versetzt. Die alkalisch reagirende Flüssigkeit wurde vom Niederschlage abfiltrirt, mit Salpetersäure neutralisirt, abgedampft, und die beim Erkalten der Flüssigkeit sich ausscheidenden Krystalle von Salpeter durch Abfiltriren entfernt. Die zurückbleibende syrupdicke Mutterlauge gab beim Versetzen mit einer starken Lösung von saurem schwefligsaurem Natron nadelförmige Krystalle, welche, mit Wasser ausgewaschen und zwischen Fliesspapier ausgepresst, beim Erhitzen auf Platinblech zuerst schmelzen und später verkohlen, weshalb es wahrscheinlich ist, dass sie eine Aldehydart enthalten.

Die schwach gelbgefärbten Krystalle, welche durch Alkohol ausgeschieden wurden, nachdem die ursprüngliche Flüssigkeit mit Kreide gesättigt und mit Kalkmilch gefällt worden war, stellen ein Calciumsalz einer neuen Säure dar, die ich *Glycerinsäure* nennen will. Um das Salz zu reinigen, wurde es in kochendem Wasser aufgelöst, worauf es beim Abkühlen der Lösung sich in farblosen, durchsichtigen, deutlich krystallinischen, warzenförmig gruppirten Blättchen ausschied. Wird das Salz durch Krystallisation aus einer in kochendem Wasser gesättigten Lösung erhalten, so erscheint es in Gestalt vollkommen weisser, undurchsichtiger Krusten, die dem milchsauren Kalk ausserordentlich ähnlich sind. Am deutlichsten ausgebildete Krystalle wurden durch Vermischen einer nicht sehr concentrirten, kochend heissen, wässrigen Lösung des Salzes mit einem gleichen Volumen heissen Alkohols erhalten. Diese besitzen einen starken Glimmerglanz und sind wahrscheinlich durch Combination eines monoklinometrischen Prismas $\sim P$, mit der sehr stark entwickelten basischen Endfläche ∞P und zwei anderen Endflächen $\infty P \infty$ und $(\infty P \infty)$ gebildet. Durch Verkürzung der Hauptaxe sind die Krystalle immer sehr tafelförmig entwickelt, was die nöthigen Messungen ganz unmöglich machte. Mit der Loupe oder unter dem Mikroskope betrachtet, haben sie die Form von, durch die drei Endflächen gebildeten, rechteckigen Tafeln, deren alle vier Winkel durch die Flächen des Hauptprismas abgestumpft sind; oder sie erscheinen, was selbst noch häufiger eintritt, in Gestalt von

Rhombenblättchen, gebildet durch die Combination des Hauptprismas mit der basischen Endfläche. Die zwei spitzeren Winkel dieser Blättchen sind sehr oft durch eine Seitenendfläche gerade abgestumpft.

Das Salz ist ziemlich löslich in kaltem, und leicht löslich in warmem Wasser, in Alkohol und Aether aber unlöslich. Auf Platinblech erhitzt schmilzt es zuerst, bläht sich dann aber sehr stark auf, verbreitet einen der brennenden Weinsäure ähnlichen Geruch, brennt angezündet mit russender Flamme und wird endlich, nach langem Glühen, grauweiss. Die kalt gesättigte wässrige Lösung des Salzes wird von keiner der gewöhnlichen Reagentien gefällt, das basisch-essigsäure Bleioxyd ausgenommen. Eben so wenig entsteht ein Niederschlag, oder selbst eine Trübung mit der Lösung von Kalk in Zuckerwasser. Der durch basisch-essigsäures Bleioxyd erzeugte schwere Niederschlag ist leicht in Essigsäure, schwer in kochendem Wasser löslich; aus der letzteren Lösung scheidet sich beim Erkalten ein halb geschmolzenes basisches Salz aus.

Die Krystalle des glycerinsäuren Kalks sind luftbeständig; über Schwefelsäure gestellt verlieren sie nichts an Gewicht. Bei 100° geben sie ausserordentlich langsam Wasser ab und werden undurchsichtig; bei 120° entwässern sie sich etwas leichter, obgleich immer sehr langsam und zersetzen sich dabei allmählig, was durch die anfangs gelbe, später braune Farbe angedeutet wird, welche sie dabei annehmen. Die Zusammensetzung des Salzes wurde durch folgende Analysen bestimmt, welche zugleich die Reinheit der Präparate von verschiedenen Darstellungen bestätigten.

1) 0,6410 Grm. lufttrocknen, durch Fällung mit Alkohol erhaltenen Salzes verloren, über Schwefelsäure gestellt, nichts an Gewicht und gaben, nach dem Verbrennen im Platintiegel und Behandeln mit Schwefelsäure, 0,3044 Grm. schwefelsauren Kalk.

0,4867 Grm. desselben Salzes gaben, mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, 0,4437 Grm. Kohlensäure und 0,2163 Grm. Wasser.

2) 0,5582 Grm. lufttrocknen, aus Wasser krystallisirten Salzes verloren über Schwefelsäure nichts an Gewicht und gaben 0,2658 Grm. schwefelsauren Kalk.

0,7239 Grm. desselben Salzes gaben, mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, 0,6668 Grm. Kohlensäure und 0,3276 Grm. Wasser.

3) 0,6327 Grm. lufttrocknen Salzes gaben 0,3018 Grm. schwefelsauren Kalk.

4) 0,6797 Grm. lufttrocknen Salzes gaben 0,3217 Grm. schwefelsauren Kalk.

5) 0,5201 Grm. lufttrocknen Salzes gaben 0,2476 Grm. schwefelsauren Kalk.

6) 0,5916 Grm. lufttrocknen Salzes gaben 0,2822 Grm. schwefelsauren Kalk.

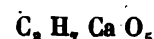
7) 0,4123 Grm. lufttrocknen Salzes gaben 0,1958 Grm. schwefelsauren Kalk.

8) 0,4977 Grm. lufttrocknen Salzes gaben 0,2367 Grm. schwefelsauren Kalk.

In 100 Theilen:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Kohlenstoff	25,17	25,12	.	.	.	.	.	.
Wasserstoff	5,00	5,03	.	.	.	.	.	.
Calcium	13,97	14,01	14,03	13,92	14,00	14,03	13,97	13,99

Diese Zahlen führen zu der Formel



wie es die Vergleichung der Mittel aus den Analysen mit der Berechnung zeigt:

	Berechnet.		Gefunden.
3 Aeq. Kohlenstoff	36	25,17	25,15
7 . Wasserstoff	7	4,90	5,02
1 . Calcium	20	13,99	13,99
5 . Sauerstoff	80	55,94	
	143	100,00	

Die Abwesenheit des Stickstoffs wurde durch folgende qualitative Versuche bestimmt. Eine Probe der Substanz in einem Probierröhrchen mit Natronkalk erhitzt, gab keine Ammoniakdämpfe. Der Rückstand gab, nach dem Auflösen in Schwefelsäure und Versetzen mit schwefelsaurem Eisenoxydul, keine Reaktion auf die Oxydationsstufen des Stickstoffs. Eben so wenig trat ein blauer Niederschlag oder selbst nur eine blaue Färbung ein, wenn die Substanz nach dem Glühen mit Natrium in Wasser aufgelöst und mit Eisenoxyd-oxydullösung und Salzsäure versetzt wurde.

Das analysirte Salz enthält ein Aequivalent Krystallisationswasser, welches man durch Erhitzen nicht vollkommen entfernen kann, ohne dasselbe zu zersetzen, wie man aus den Analysen des weiter unten beschriebenen Baryumsalzes und aus folgenden annähernden Bestimmungen, ersehen kann. Beim Erhitzen des Salzes zuerst bei 100°, später bei 110 und 120°, bis es anfängt sich gelb zu färben, erhielt ich 10,97% Krystallisationswasser und das trockne Salz enthielt 15,75% Calcium. Die Formel des wasserfreien Salzes — $C_3 H_7 Ca O_4$ verlangt 16,00% Calcium und die Formel des wasserhaltigen — $C_3 H_7 Ca O_4 + H_2 O$ — 12,59% Wasser.

Um die freie Säure zu erhalten, wurde das Calciumsalz sowohl mit Schwefelsäure als auch mit Oxalsäure möglichst genau zersetzt und der im ersten Falle gebildete Gyps durch Alkohol vollständig entfernt. Die filtrirten Lösungen wurden im Wasserbade abgedampft und die erhaltenen dickflüssigen Massen, zur Entfernung des etwa unzersetzt gebliebenen Calciumsalzes, welches vielleicht im Ueberschusse vorhanden sein konnte, in Alkohol gelöst, filtrirt, mit Wasser versetzt und wieder möglichst stark im Wasserbade abgedampft. Die auf diese Weise in beiden Fällen erhaltene Säure wollte weder an der Luft noch neben Schwefelsäure gestellt, selbst nach Verlauf von mehreren Wochen, krystallisiren und stellte eine farblose Flüssigkeit von der Consistenz eines sehr dicken Syrups dar, von stark saurem Geschmack; sie zersetzt koh-

lensäure Salze unter Aufbrausen, mischt sich mit Wasser und Alkohol in allen Verhältnissen, ist aber unlöslich in Aether. Beim Erhitzen stösst sie saure Dämpfe aus, welche angezündet mit russender Flamme brennen

Zur Darstellung des Baryumsalzes wurde die freie Säure mit kohlensaurem Baryt neutralisirt, bis zum Kochen erhitzt, filtrirt und die Flüssigkeit etwas abgedampft. Mit Alkohol versetzt schieden sich grosse, sehr dichte, kugelförmige Aggregate des Salzes aus, welche aus concentrisch gruppirten Blättchen bestanden, deren Form nicht bestimmt werden konnte. Das Salz ist in Wasser, besonders in kochendem, sehr leicht löslich, aber unlöslich in Alkohol. Beim Erhitzen schmilzt es ohne stark aufzublähen und brennt sich sehr schwer weiss. Aus seinen Lösungen scheidet es sich wasserfrei aus, enthält aber dennoch eine unbedeutende Quantität Wasser, die nur schwer zu entfernen ist. Seine Zusammensetzung wurde durch folgende Analysen bestimmt:

1) 0,5404 Grm. lufttrocknen Salzes verloren, über Schwefelsäure gestellt, 0,0028 Grm. Wasser. Beim Erhitzen bis 100°, später bei einer Temperatur, die nach und nach bis auf 160° gesteigert ward, verlor das Salz noch weitere 0,0089 Grm. und gab nach dem Glühen im Platintiegel und Behandeln mit Schwefelsäure 0,3544 Grm. schwefelsauren Baryt.

0,4101 Grm. desselben, bis 160° getrockneten Salzes gaben, mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, 0,3094 Grm. Kohlensäure und 0,1133 Grm. Wasser.

2) 0,5673 Grm. lufttrocknen Salzes von einer andern Darstellung verloren, über Schwefelsäure, 0,002 Grm. Wasser, und beim Erhitzen bis zu 160° 0,0085 Grm und gaben 0,3738 Grm. schwefelsauren Baryt.

3) 0,4906 Grm. lufttrocknen Salzes verloren, bis 160° erhitzt, 0,0108 Grm. Wasser und gaben 0,3217 Grm. schwefelsauren Baryt.

4) 0,6080 Grm. lufttrocknen Salzes verloren, bis 160° erhitzt, 0,0116 Grm. Wasser und gaben 0,4006 Grm. schwefelsauren Baryt.

Das bis 160° erhitzte Salz enthält in 100 Theilen:

	(1)	(2)	(3)	(4)
Kohlenstoff	20,58	.	.	.
Wasserstoff	3,07	.	.	.
Baryum	39,41	39,47	39,42	39,49

Diese Zahlen führen zu der Formel:



wie es die Vergleichung der Mittel aus den Analysen mit der Berechnung zeigt:

	Berechnet.		Gefunden.
3 Aeq. Kohlenstoff	36	20,75	20,58
5 . Wasserstoff	5	2,88	3,07
1 . Baryum	68,5	39,48	39,45
4 . Sauerstoff	64	36,89	
	173,5	100,00	

Die hohe bis zu 160° gesteigerte Temperatur, welche erfordert wurde, um die kleine Quantität Wasser aus dem

Salze zu entfernen, war ohne Zweifel durch die Beimischung eines wasserhaltigen Salzes bedingt. Der Verlust an Wasser stellte sich bei verschiedenen Versuchen zwischen 1,9% bis 2,2% und im Mittel zu 2,0% heraus. Ein Salz aber selbst mit einem halben Aequivalent Krystallisationswasser, würde 4,9% Wasser enthalten.

Die Zusammensetzung der freien Glycerinsäure wird folglich durch die Formel $C_3 H_5 O_4$ ausgedrückt, und sie steht also zum Glycerin in demselben Verhältnisse, wie die Essigsäure zum gewöhnlichen Alkohol und wie die Milchsäure zum Propylglycol. Alle drei Säuren bilden sich aus den entsprechenden Alkoholen durch Austreten von zwei Aequivalenten Wasserstoff und durch Fixiren von einem Aequivalent Sauerstoff, wie es in folgender Zusammenstellung der Formeln dargestellt ist:

Aethylalkohol $C_2 H_5 O$	gibt	$C_2 H_3 O_2$	Essigsäure,
Aethylglycol $C_2 H_4 O_2$	.	$C_2 H_3 O_3$	Glycolsäure,
Aethylglycerin $C_2 H_5 O_3$	muss geben	$C_2 H_4 O_4$	eine der Glycerinsäure homologe Säure.
Propylalkohol $C_3 H_7 O$	gibt	$C_3 H_5 O_2$	Propionsäure,
Propylglycol $C_3 H_6 O_2$	.	$C_3 H_5 O_3$	Milchsäure,
Propylglycerin $C_3 H_7 O_3$	.	$C_3 H_6 O_4$	Glycerinsäure.

Die prozentische Zusammensetzung der Glycerinsäure und besonders ihrer Salze weicht nur wenig von der Zusammensetzung der Schleim- und Zuckersäure und ihrer neutralen Salze ab, wie z. B. folgende Zusammenstellung der Zusammensetzungen des glycerinsauren Baryts und des zuckersauren Baryts zeigen:

Glycerinsaurer Baryt.			Zuckersaurer Baryt.		
C_3 . . .	36	20,75	C_6 . . .	72	20,87
H_5 . . .	5	2,88	H_8 . . .	8	2,32
Ba . . .	68,5	39,48	Ba_2 . . .	137	39,71
O_4 . . .	64	36,89	O_8 . . .	128	37,10
	173,5	100,00		345	100,00

Die Verschiedenheit der Glycerinsäure von den beiden genannten Säuren, wird aber durch die Ergebnisse der Analysen dargethan, die namentlich für den Wasserstoffgehalt schwerlich einen Zweifel zulassen wird. Auch in ihren Eigenschaften unterscheiden sich die freien Säuren, so wie ihre Salze, wesentlich von einander: die Schleimsäure z. B.

8) In seiner ersten Abhandlung über die Oxydationsprodukte des Alkohols (Liebig's Annalen, Bd. C, S. 1) giebt Debus zwar dieselbe Formel für die Glyoxylsäure an; ich glaube aber, dass erst die von ihm später gegebene Formel $C_2 H_2 O_3$ die Zusammensetzung dieser Säure ganz richtig ausdrückt. Sie ist eine zweibasische Säure und die Aethylglycerinsäure muss einbasisch sein. Uebrigens halte ich aus Gründen, die ich später entwickeln will, die Existenz mehrerer Säuren, die bei der Oxydation von verschiedenen Alkoholen entstehen und bei ganz gleicher elementarer Zusammensetzung von verschiedener Natur sind, für höchst wahrscheinlich. Ich vermute auch die Existenz der sogenannten Aldehydsäure, d. h. einer Säure, die eine intermediäre Oxydationsstufe des Alkohols ist und zwischen Aldehyd und Essigsäure steht.

ist sehr schwer in Wasser löslich, wogegen die Glycerinsäure sich darin ausserordentlich leicht löst. Dieselbe Verschiedenheit findet auch bei ihren Baryum- und Calciumsalzen statt, denn die neutralen Salze der Schleim- und Zuckersäure sind in Wasser kaum, die glycerinsäuren dagegen leicht löslich; auch die Quantität des Krystallisationswassers ist bei diesen Salzen meistens verschieden.

Die Glycerinsäure ist aber wahrscheinlich identisch mit der Säure, welche Döbereiner⁹⁾ bei der Oxydation des Glycerins mit Platinmoor beobachtet hat. Derselbe hat die Säure in unreinem Zustande gehabt, und ohne ihre Zusammensetzung durch Analysen zu bestimmen, gelangte er zu der unrichtigen Formel $C_6H_4O_6$ ($C_3H_4O_3$ nach unserer Schreibart), indem er von der Formel des hypothetisch wasserfreien Glycerins die Formel für die ebenfalls wasserfreie Säure ableitete. Gmelin¹⁰⁾ hält es für wahrscheinlich, dass die von Döbereiner beobachtete Säure mit der Metacetonsäure identisch sei.

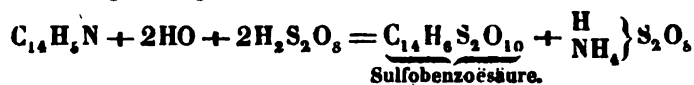
Die Essigsäure, durch Oxydation aus einem einatomigen Alkohol entstanden, ist einbasisch, die Glycolsäure und Milchsäure, welche sich von zweiatomigen Alkoholen ableiten lassen, sind ebenfalls einbasisch, wenn man ihnen einfache, nicht verdoppelte Formeln giebt, und auch die aus einem dreiatomigen Alkohol entstandene Glycerinsäure ist einbasisch. Jede dieser Säuren enthält also nur ein Aequivalent solchen Wasserstoffs, welcher bis jetzt durch ein Metall ersetzt werden konnte¹¹⁾. Die Glycolsäure und Milchsäure enthalten aber, selbst bei nicht verdoppelten Formeln, wahrscheinlich mehr als ein Aequivalent solchen Wasserstoffs, welcher aus ihnen durch Copulation ausgeschieden werden kann, d. h. ohne ihre chemische Structur wesentlich zu verändern. Bei der Bildung von Benzoglycol und Benzoëmilchsäure z. B. treten zwei Aequivalente Wasserstoff und ein Aequivalent Sauerstoff als Wasser aus und das Produkt bleibt doch eine einbasische Säure. Die Glycol- und Milchsäure mit ihren nicht verdoppelten Formeln verhalten sich also in diesem Falle wie wahre zweibasische Säuren. Bei diesen beiden Säuren, glaube ich, ersieht man deutlich einen Unterschied zwischen Metallwasserstoff und Copulationswasserstoff, was bei den anderen Säuren bis jetzt nicht deutlich war. Bei dieser Annahme ist die Verdoppelung der Formeln für die Milchsäure und ihre Homologen ganz überflüssig, um so mehr, da diese Verdoppelung, obgleich sie von mehreren Chemikern angenommen ist, doch keinesweges alle Schwierigkeiten für die Erklärung des Verhaltens dieser Säuren unter verschiedenen Umständen beseitigt und für die beseitigten wieder andere sich einstellen. Ich hoffe dass weitere Untersuchungen über die Glycerinsäure noch deutlicher meine

Meinung unterstützen werden, weil in dieser Säure drei Aequivalente Wasserstoff enthalten sein müssen, welche ausgeschieden werden können, ohne sie in eine andere chemische Reihe überzuführen. Ungeachtet diese Säure nur eine Reihe von Salzen, *einbasische*, liefert, muss sie mit der Formel $C_3H_4O_3$ sich dennoch in einigen Fällen als eine dreibasische verhalten.

Gegenwärtig setze ich meine Untersuchungen sowohl über die Glycerinsäure als auch über die anderen Oxydationsprodukte des Glycerins, welche ich in obiger Abhandlung nur angedeutet habe, fort. Auch die von mir begonnenen Untersuchungen über die Oxydationsprodukte anderer Körper, welche als mehratomige Alkohole angesehen werden können, z. B. des Mannits, Zuckers, versprechen mir eine tiefere Einsicht in ihre chemische Natur. Ich hoffe der Akademie bald die Resultate meiner weiteren Untersuchungen vorlegen zu können.

29. UEBER DIE SULFOBENZAMINSÄURE; VON A. ENGELHARDT. (Lu le 12 février 1858.)

G. B. Buckton und A. W. Hofmann¹⁾ haben unlängst die Einwirkung der Schwefelsäure auf die Nitryle untersucht und gefunden, dass die Nitryle, bei Einwirkung von rauchender Schwefelsäure, in Ammoniak und eine Säure-Gruppe zerfallen, welche entweder sich geradezu mit der Schwefelsäure kopulirt, oder dabei Kohlensäure entwickelt. Im ersten Falle bilden sich dieselben gepaarten Säuren, welche bei Einwirkung von Schwefelsäure auf die, den Nitrylen entsprechenden organischen Säuren erhalten werden; im zweiten Falle, welcher die zweite Phase der Reaktion ausmacht, entwickelt sich Kohlensäure und die darauf zurückbleibende organische Gruppe, kopulirt sich mit der Schwefelsäure, indem eine neue Säure gebildet wird. So giebt Benzonitryl beim Erhitzen mit starker Schwefelsäure, eine nicht krystallinische, halbdurchsichtige Masse von glasigem Bruch, welche bei Behandlung mit kohlensaurem Baryt, Ammoniak entwickelt und die Barytsalze von Sulfo-Benzoësäure und Disulfo-Benzolsäure erzeugt. Diese Reaktion kann durch folgende Gleichungen ausgedrückt werden:



Bei dieser Reaktion nehmen ohne Zweifel die Elemente des Wassers Theil, auf deren Rechnung das Zerfallen des Nitryls in Ammoniak und in die Säure Gruppe vor sich geht. Darum eben glaubte ich, die Reaktion müsse ganz anders er-

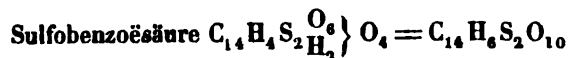
9) Erdmann's Journal für praktische Chemie, Bd. XXVIII, S. 499.

10) Handbuch der Chemie, 4te Auflage, Bd. 5, S. 175.

11) Die Milchsäure sowohl als auch die Glycerinsäure gehen mit Lösungen von Aetzkalk und Baryt in Zuckerwasser keine Salze, welche mehr Basis enthalten als die gewöhnlichen neutralen Salze.

1) Liebig's Annalen, 1856. Bd. C. S. 129.

folgen, wenn man auf Nitryl mit wasserfreier Schwefelsäure einwirkt, und dass beim Behandeln z. B. des Benzonitryls mit wasserfreier Schwefelsäure, Amidverbindungen von Sulfobenzoësäure erhalten werden müssten. Und wirklich: als ich auf Benzonitryl²⁾, Dämpfe von wasserfreier Schwefelsäure einwirken liess, erhielt ich, unter anderem, eine Säure, deren Zusammensetzung $C_{14}H_7NS_2O_8$ ist. Ich nenne diese Säure Sulfobenzaminsäure, weil sie dieselbe Zusammensetzung hat, welche die Amid-Säure der zweibasischen Sulfobenzoësäure haben muss.



Ausser dieser Säure, werden bei Einwirkung der wasserfreien Schwefelsäure auf Benzonitryl, noch andere Produkte erhalten, welche ich später beschreiben werde.

Wenn wasserfreie Schwefelsäure, aus nordhäuser Schwefelsäure, in eine Vorlage überdestillirt wird, in welcher Benzonitryl kefnlich ist, so werden, bei der anfänglichen Einwirkung der Dämpfe von Schwefelsäure, die Wände der Vorlage von einem krystallinischen Körper bedeckt und nachher, bei stärkerer Destillation, verbindet sich jeder in die Vorlage fallende Tropfen von Schwefelsäure unter Zischen und heftiger Wärmeentwicklung mit dem Benzonitryl, unter Bildung eines krystallinischen Körpers. Es ist bei dieser Operation erforderlich, dass man die Vorlage stark abkühle und die Destillation der Schwefelsäure nach Möglichkeit langsam leite³⁾, weil im entgegengesetzten Falle, statt eines krystallinischen Körpers, eine amorphe, glasartige Masse in der Vorlage erhalten wird, welche bei fernerer Bearbeitung ganz andere Produkte erzeugt. Es wurde so lange Schwefelsäure in die Vorlage überdestillirt, bis alles Benzonitryl sich in eine krystallinische Masse verwandelt hatte.

Die in der Vorlage erhaltene krystallinische Masse wurde einige Zeit an der Luft sich selbst überlassen und dann mit kaltem Wasser behandelt, um die Schwefelsäure zu entfernen, die vielleicht im Ueberschuss zum Benzonitryl zugesetzt war. Der darauf zurückgebliebene krystallinische Körper wurde in kochendem Weingeist gelöst. Beim Erkalten der weingeistigen Lösung scheiden sich bisweilen nadelförmige Krystalle ab (ebensolche nadelförmige Krystalle scheiden sich auch aus der wässrigen Lösung ab, womit anfänglich das bei

Einwirkung von wasserfreier Schwefelsäure auf Benzonitryl erhaltene rohe Produkt behandelt wurde), nach deren Entfernung aus der weingeistigen Lösung, nachdem diese mit etwas Aether verdünnt worden, beim ruhigen Stehen durchsichtige rhomboëdrische Krystalle der neuen Sulfobenzaminsäure abgeschieden werden. Die Mutterlauge, aus welcher diese rhomboëdrischen Krystalle sich absetzten, scheidet, beim Verdünnen mit Wasser, öltartige Tropfen ab, welche dem Geruche nach mit Benzoëäther gänzlich übereinkommen; in der Lösung aber verbleibt noch ein krystallinisches Produkt.

Bei einer zweiten Operation wurde das krystallinische Produkt, welches bei der Einwirkung von wasserfreier Schwefelsäure auf Benzonitryl direkt erhalten war, zuerst mit kaltem Aether behandelt, um das Benzonitryl zu entfernen, welches möglicherweise unzersetzt geblieben sein konnte, alsdann wurde die dabei zurückgebliebene krystallinische Masse in kochendem 70% Weingeist gelöst. Die noch warme weingeistige Lösung wurde alsdann mit etwas Wasser vermischt, wobei, ebenso wie im ersten Falle, nadelförmige Krystalle abgeschieden wurden. Aus der Mutterlauge dieser Krystalle aber, nachdem dieselbe mit einem Ueberschuss von Wasser verdünnt war, setzten sich öltartige Tropfen von Benzoë-Aether ab, nach dessen Entfernung aus der Lösung, bei freiwilligem Verdampfen an der Luft, eine krystallinische Masse erhalten wurde, welche von einer dickflüssigen, syrupartigen Lösung durchdrungen war. Diese krystallinische Masse wurde zuerst mit Wasser gewaschen, um die Mutterlauge zu entfernen, nachher in Weingeist gelöst und mit Aether vermischt, wobei nach einiger Zeit rhomboëdrische Krystalle der Säure sich absetzten. Die Mutterlauge sowohl, als auch das Wasser, womit die krystallinische Masse gewaschen worden war, gab bei freiwilligem Verdampfen Krystalle von schwefelsaurem Ammoniak und die syrupartige Flüssigkeit, aus welcher beim Kochen mit kohlensaurem Baryt Ammoniak entwich, gab schwefelsauren Baryt und eine geringe Menge eines in Wasser sehr leicht löslichen Barytsalzes.

Wie immerhin auch die Bearbeitung des Produktes, welches bei Einwirkung von wasserfreier Schwefelsäure auf Benzonitryl erhalten war, geleitet sein mochte, so ist jedenfalls die Säure, welche ich jetzt beschreibe, wenn sie überhaupt erhalten wird, ausserordentlich leicht von anderen, gleichzeitig mit ihr erhaltenen Produkten, zu unterscheiden, und zwar abgesehen von ihrer sauren Reaktion, durch die Form der Krystalle sowohl der Säure selbst, als auch ihres Barytsalzes.

Die Säure löst sich ziemlich leicht in heissem und wenig in kaltem Wasser; beim Erkalten der wässrigen Lösung krystallisirt sie leicht in Form durchsichtiger rhomboëdrischer Krystalle, bisweilen jedoch in Form von Nadeln, welche aus einem Aggregat von kleinen Rhomboëdern bestehen. Sie löst sich leicht in kochendem, schwieriger in kaltem, Weingeist. Bei Zusatz von Aether zur warmen weingeistigen Lö-

2) Das Benzonitryl, welches ich anwendete, war nach Fehling's Methode dargestellt und zwar durch Destillation von benzoësaurem Ammoniak. Es kochte bei 190°.

3) Immer habe ich viel nordhäuser Schwefelsäure genommen und destillirte dabei, unter gelinder Erwärmung, sehr wenig Schwefelsäure ab, um auf das Benzonitryl, nach Möglichkeit, immer mit ganz wasserfreier Säure einzuwirken,

sung der Säure, scheidet sie sich nach einiger Zeit in Form durchsichtiger Rhomboëder ab. Bisweilen scheidet sich die Säure, auf Zusatz von Aether, sogleich in Nadeln ab, welche sich jedoch beim Schütteln der Flüssigkeit nach einiger Zeit von selbst in Rhomboëder verwandeln. Die Säure färbt blaues Lackmuspapier intensiv roth, und löst kohlen-sauren Baryt und Marmor unter Entwicklung von Kohlensäure; Zink jedoch wird nicht von ihr gelöst. Beim Erhitzen bis auf 120° C. verlieren die Krystalle der Säure nichts an Gewicht; bei starkem Glühen werden sie zersetzt, indem Benzonitril entweicht und eine kohlige Masse zurückbleibt.

Eine heisse wässrige Lösung der Säure wurde mit kohlen-saurem Baryt gesättigt, die filtrirte Lösung zur Trockne verdampft und der erhaltene Rückstand mit kochendem Weingeist behandelt. Das bei dieser Behandlung zurückbleibende unlösliche Barytsalz, wurde aus einer heissen wässrigen Lösung durch Abkühlen derselben umkrystallisirt, wobei es sich in Form prachtvoller prismatischer Krystalle abschied. Dieses Barytsalz krystallisirt äusserst leicht aus einer heissen wässrigen Lösung und aus einer sehr geringen Menge des Salzes können leicht Krystalle von der Grösse eines $\frac{1}{2}$ bis 1 Centimeters erhalten werden. Die Krystalle sind bisweilen undurchsichtig und sind, nach der Richtung der Prismflächen, mit Streifen bedeckt. Das Salz löst sich leicht in heissem und schwer in kaltem Wasser; es enthält Krystallwasser, welches leicht bei 80° C. entweicht. Beim Glühen in einem bedeckten Tiegel wird das Salz zersetzt, wobei dem Geruche nach zu urtheilen, Benzonitril entweicht und schwefelsaurer Baryt zurückbleibt. Die Zusammensetzung des wasserfreien Salzes ist: $C_{14}H_6BaNS_2O_8$, und die des wasserhaltigen Salzes $C_{14}H_6BaNS_2O_8 + 4HO$, wie solches aus nachstehenden Analysen zu ersehen ist.

- I. 0,4161 Grm. des bei 170° getrockneten Salzes gaben 0,1793 Grm. schwefelsauren Baryt, was 25,33% Ba entspricht.
- II. 0,4034 Grm. des bei 130° getrockneten Salzes gaben 0,1745 Grm. schwefelsauren Baryt, was 25,43% Ba entspricht.
- III. 0,1859 Grm. des bei 120° getrockneten Salzes gaben 0,0803 Grm. schwefelsauren Baryt, was 25,39% Ba entspricht.
- IV. 0,2992 Grm. des bei 120° getrockneten Salzes gaben, nach Behandlung mit Königswasser und chloresaurem Kali und nach Präcipitation mit Chlorbaryum, 0,2735 Grm. schwefelsauren Baryt, was 12,55% Schwefel entspricht.
- V. 0,5922 Grm. des bei 140° getrockneten Salzes gaben, nach dem Schmelzen mit Salpeter und Chlorkalium und nach Präcipitation mit Chlorbaryum, 0,5233 schwefelsauren Baryt, was 12,13% Schwefel entspricht.
- VI. 0,2816 Grm. des bei 130° getrockneten Salzes gaben

0,324 Grm. Kohlensäure, welche 31,37% C. und 0,07 Grm. Wasser, welches 2,76% Wasserstoff entspricht.

- VII. 0,7242 Grm. des Salzes verloren beim Trocknen bei 130° 0,0844 Grm. Wasser, was 11,65% Wasser entspricht.
- VIII. 0,8831 Grm. des Salzes verloren beim Trocknen bei 140° 0,103 Grm. Wasser, was 11,66% Wasser entspricht.
- IX. 0,4725 Grm. des Salzes verloren beim Trocknen bei 170° 0,0564 Grm. Wasser, was 11,93% Wasser entspricht.
- X. 0,4574 Grm. des Salzes verloren beim Trocknen bei 130° 0,054 Grm. Wasser, was 11,60% Wasser entspricht.

Für das wasserfreie Salz haben wir folglich:

	Berechnet		Gefunden					
			I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
C_{14}	= 84	.. 31,29..	»	»	»	»	»	.. 31,31
H_6	= 6	.. 2,23..	»	»	»	»	»	.. 2,76
Ba	= 68,5..	25,51..25,33..25,43..25,39..	»	»	»	»	»	»
N	= 14	.. 5,21..	»	»	»	»	»	»
S_2	= 32	.. 11,92..	»	»	»	»	.. 12,55..12,13..	»
O_8	= 64	.. 23,84..	»	»	»	»	»	»
$C_{14}H_6BaNS_2O_8 = 268,5..100,00$								

Für das wasserhaltige Salz haben wir:

	Berechnet		Gefunden			
			VII.	VIII.	IX.	X.
$C_{14}H_6BaNS_2O_8 + 4HO$	.. 11,82	 11,65.... 11,66.... 11,93.... 11,60.				

Um das Kalksalz darzustellen, wurde die Säure in heissem Wasser gelöst und mit Marmor gesättigt. Die filtrirte Lösung wurde zur Trockne verdampft, der Rückstand mit Weingeist behandelt und das zurückgebliebene, in Weingeist unlösliche Kalksalz in Wasser gelöst. Beim Verdampfen der Lösung, wird das Salz in Form krystallinischer Krusten erhalten. Beim Glühen zersetzt sich das Salz, indem Benzonitril entweicht und schwefelsaurer Kalk zurückbleibt, welcher mit einer unbedeutenden Menge Kohle gemischt ist.

0,6902 Grm. des bei 123° C. getrockneten Kalksalzes, gaben 0,2118 Grm. schwefelsauren Kalk, was 9,02% Ca entspricht. Die Formel $C_{14}H_6CaNS_2O_8$ erfordert 9,09% Ca.

Aus dem Vorhergehenden ist zu ersehen, dass bei der Einwirkung von wasserfreier Schwefelsäure auf Benzonitril eine Copulation der Schwefelsäure mit Benzonitril vor sich geht, und zwar ohne Entwicklung von Ammoniak; zugleich aber erfolgt auch eine Zersetzung in Ammoniak und die Benzoë-Gruppe. Ausserdem wurden noch andere Produkte erhalten, wie überhaupt die Reaktion äusserst zusammengesetzt ist, weil die Reagenzien, welche zur Trennung der

sich bildenden Körper angewendet wurden, selbst auf das ursprüngliche Produkt einwirken, wie es die oben erwähnte Bildung von Benzoë-Aether beweist. Ich hoffe in Zukunft die Ehre zu haben, der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften eine vollständige Untersuchung sowohl der Sulfo-benzaminsäure und der anderen Produkte vorzulegen, welche

sich bei Einwirkung von wasserfreier Schwefelsäure auf Benzotrityl bilden, als auch eine Untersuchung über die Einwirkung von wasserfreier Schwefelsäure auf Chlor-Benzoyl, Benzamid, das Benzoë-Anhydrid und andere Produkte der Benzoëreihe, womit ich gegenwärtig beschäftigt bin.

St. Petersburg, den 6. Februar 1858.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 15 (27) JANVIER 1858.

M. Baer présente de la part du Dr. Wenzel Gruber pour être inséré dans les Mémoires des Savants Étrangers, un travail sur les bourses muqueuses de la main et du pied. L'objet est d'un assez grand intérêt pour l'anatomie descriptive de l'homme et pour la chirurgie. De même que dans ses mémoires présentés antérieurement, l'auteur a fait de nombreuses recherches avant d'en publier les résultats.

M. Brandt, en remettant au nom de M. le Dr. Regel une note, intitulée: *Ein noch unbeschriebener Thrips, der die Gewächshauspflanzen der St. Petersburger Gärten bewohnt*, la recommande à l'insertion dans le Bulletin, vu la nouveauté du sujet qui y est traité et l'intérêt pratique qu'offre l'insecte en question, appartenant à la famille des Aphidiens.

M. Jacobi rend compte d'un ouvrage de M. Soutzo, Capitaine du Génie au service de Sa Majesté le Roi de Grèce, ayant pour titre: *Leçons sur la construction des chemins* (voy. séance du 18 décembre 1857). L'ouvrage étant écrit en langue grecque moderne (romaique) M. Dimitri Goumalik a eu l'obligeance d'en expliquer le contenu à M. Jacobi, qui expose que M. Soutzo a traité toutes les matières dont son livre se compose avec habileté et circonspection et même, à ce qu'il paraît, avec élégance. Comme d'ailleurs cet ouvrage est le premier de son genre écrit dans la langue du pays, l'utilité en sera surtout appréciée dès que le Gouvernement grec aura pris en considération les projets de l'auteur, tendant à faciliter autant que possible l'établissement des voies de communication. M. Soutzo ayant désiré soumettre son livre à Sa Majesté l'Empereur, M. Jacobi recommande à cet effet l'ouvrage en question à la bienveillante sollicitude de Son Excellence M. le Ministre de l'instruction publique. La Classe adopte les conclusions de ce rapport.

Le même Académicien présente de la part de l'auteur, l'ouvrage publié par M. le Général Schubert sous le titre: «*Monnaies russes des derniers trois siècles, 1847—1855*», et accompagné d'un atlas, composé de 37 planches d'empreintes faites par un procédé galvanotypique. Décidé de remercier le donateur et de faire produire l'ouvrage dans une des séances de la Classe historico-philologique.

La Classe entend la lecture d'une lettre que Son Altesse Impériale Monseigneur le Prince d'Oldenbourg a adressée au Président, en date du 23 décembre 1857; elle accompagnée de l'envoi de traités publiés par le Dr. Guggenbühl, Directeur de l'Établissement d'Abendberg, et par d'autres membres de la Société Suisse des Naturalistes, se rapportant au traitement et à la statistique du Crétinisme. Monseigneur le Prince d'Oldenbourg, convaincu que l'Académie saisira avec empressement l'occasion de prêter son concours à l'œuvre philanthropique destinée à soulager le sort des Crétins, la prie de communiquer à M. le Dr. Guggenbühl des renseignements touchant les recherches et les observations statistiques, hygiéniques et autres faites en Russie au sujet de ces êtres infortunés. — M. Guggenbühl pour sa part, par une lettre du 1 décembre 1857, prie l'Académie de vouloir lui fournir relativement à la Russie, des observations qui pourraient servir à jeter quelque lumière sur diffé-

rentes questions qui se rapportent au Crétinisme. — M. Baer s'engage à prendre connaissance des divers opuscules, annexés à la lettre de M. Guggenbühl et de mettre à l'étude la question de savoir à quel degré la demande de coopération, formulée par le respectable docteur, peut être satisfaite.

M. Katénine, Gouverneur-Général d'Orenbourg, adresse une communication au nom de M. le Président (en date du 2 décembre 1857) à laquelle est jointe une lettre de M. Sévertzof avec envoi d'une liste d'animaux vertébrés observés pendant le trajet d'Orenbourg au Sir-Daria. M. Sévertzof ayant exprimé le désir de remonter la rivière Tchou jusqu'au lac Iai-Kul, M. le Général Katénine expose les objections suivantes contre cet itinéraire. Le voyage le long de la rivière Tchou présente de grandes difficultés; les rivages sont stériles; M. Sévertzof aurait sur un parcours de 200 verstes à traverser une steppe dénuée de végétation; un grand convoi de bagages et de gens d'escorte réclamerait des frais considérables, tandis qu'un petit nombre de voyageurs serait menacé par les attaques et les brigandages des habitants du Khokand. Ces circonstances portent M. Katénine à proposer un autre itinéraire qui tout en étant plus long, offre moins de danger. La Classe se range à l'avis de M. Katénine et décide de l'en informer, tout en lui faisant parvenir les remerciements de l'Académie pour la sollicitude qu'il accorde à l'expédition, placée sous la protection de l'Académie. La notice, envoyée par M. Sévertzof, sera remise à M. l'Académicien Brandt.

L'Académie Michel d'Artillerie engage les Membres de l'Académie des sciences à assister aux expériences qui seront faites le 11 février de cette année, avec une batterie galvanique de 800 éléments de Bunsen, et à vouloir bien communiquer leurs idées quant aux expériences à exécuter. M. Jacobi se déclare disposé à donner les communications demandées.

M. Stéven à Simphéropol, en réponse à la demande que lui avait adressée l'Académie, fait part que personne à Sévastopol et à Simphéropol n'a jamais remarqué d'insectes perforant le plomb des cartouches. Cette communication sera remise à M. Brandt, qui s'est chargé des recherches nécessaires pour formuler une réponse à la demande de M. le Maréchal Vaillant (v. séance, octobre 9 de l'année passée § 270).

M. Cialdi à Rome offre à l'Académie son mémoire ayant pour titre: «*Sull' moto ondoso del mare et sulle correnti di esso*» comme aussi une seconde publication: «*Sul porto canale di Pesaro*». L'auteur expose en détail la manière dont il a traité les diverses questions dans ses deux brochures. Décidé de remercier le donateur.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

M. O. Struve a été nommé Membre Honoraire de la Société Américaine de Géographie et de Statistique à New-York, le 6 novembre 1856.

Émis le 7 mai 1858.

COMPTE RENDU GÉNÉRAL
SUR LE
VINGT CINQUIÈME CONCOURS
DES
PRIX DÉMIDOFF

PAR

C. VESSÉLOVSKY,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE.

(Lu le 26 mai 1886.)

Vingt-cinq ans déjà se sont accomplis depuis qu'une institution, due à la générosité d'un protecteur zélé des lettres, a ouvert de nouvelles sources d'encouragement à ceux qui travaillent avec amour aux progrès des sciences. Cette institution a exercé une bienfaisante influence, nul ne saurait en douter, par l'impulsion qu'elle a donnée aux travaux utiles, et par l'essor qu'elle a fait prendre à la littérature nationale, en venant en aide à ceux qui consacrent tous leurs efforts à la gloire si modeste qu'on retire de l'étude.

Depuis la fondation des universités et d'un grand nombre d'autres établissements consacrés à un enseignement supérieur, la civilisation avait fait en Russie de rapides progrès : le goût de l'étude s'était répandu, mais la science n'avait pas encore poussé d'assez profondes racines pour qu'il se trouvât des intelligences d'élite qui voulussent se vouer à des travaux indispensables au perfectionnement des sciences, et l'on ne s'était, en général, occupé que des branches qui pouvaient satisfaire plus spécialement les exigences les plus urgentes de la vie.

De temps à autre, il est vrai, au nombre des productions de notre activité intellectuelle, étaient apparues quelques productions remarquables, de belles et doctes compositions ; mais la plupart de ces œuvres n'étaient que des livres faits au point de vue de l'enseignement, des guides, des manuels ;

encore étaient-ils généralement assez peu suffisants. Plusieurs branches des sciences étaient peu cultivées ; d'autres ne l'étaient pas du tout. Avant tout se faisaient sentir, d'une part, le manque d'ouvrages propres à l'enseignement, et de l'autre, l'insuffisance des recherches, de ces recherches qui ouvrent à la science de nouveaux horizons. Pour qu'on se décidât à entreprendre de pareils travaux il fallait à la fois quelque encouragement moral et des secours matériels.

Il faut reconnaître que depuis la fondation des prix Démidoff l'étude de la science a pris en Russie un plus vif essor. Il s'est trouvé des hommes qui l'ont explorée dans ses directions diverses ; on a vu apparaître plus fréquemment, comme résultats de travaux solides, de bons manuels, et des monographies fondamentales. En outre, comme dans l'acte de fondation de ces prix, les branches de la science que le fondateur désirait encourager étaient plus particulièrement désignées, il pouvait se faire que les uns fussent poussés à entreprendre, dans l'intérêt commun, tel ou tel travail auquel ils n'auraient peut-être pas songé sans cela, et que les autres, l'encouragement une fois admis, fussent excités à redoubler d'efforts pour poursuivre les recherches auxquelles ils se livraient. Enfin un nouveau ressort était mis en jeu : c'était une noble émulation. Et il était impossible que tout cela ne tournât point au profit de la science. L'institution Démidoff est donc venue, comme une rosée

bienfaisante, raffraîchir en Russie le sol longtemps stérile de la littérature savante, et elle a produit une riche moisson.

Mais si elle a donné un nouvel élan, une nouvelle direction bienfaisante à l'activité de la pensée en Russie, elle peut aussi, jusqu'à un certain point, servir à constater nos progrès. Par la force même de l'acte de fondation des prix, presque toutes les productions importantes de notre littérature savante, à l'exception de quelques ouvrages qui ont été écarté du concours, ont été soumises au jugement de l'Académie. Et, en parcourant en entier la suite de ses comptes-rendus pendant la durée des vingt-cinq années qui viennent de s'écouler, on trouve qu'ils comprennent à peu près toute la fleur des ouvrages que l'intelligence a enfantés en Russie. On y voit apparaître, dès l'origine de la fondation, des oeuvres remarquables, où respire l'amour de la science, et des noms qui jouissent depuis ce temps de la considération publique. La plus large place y est tout naturellement réservée aux productions nationales, parce qu'elles se rapprochent le plus du but que s'était proposé le fondateur des prix. Tels sont les ouvrages qui traitent de l'histoire nationale, y compris ses nombreuses ramifications, de la théorie de la langue russe, de la linguistique nationale, des voyages en différentes contrées de la Russie, de la flore et de la faune russes. Sur la même ligne que ces ouvrages, on en remarque encore qui se rapportent à d'autres branches de la science, et qui feraient honneur à toute autre littérature.

Faisons ressortir encore un avantage bien réel, quoique moins immédiat, qui résulte de l'institution des prix Démidoff. La nécessité de publier chaque année le compte-rendu des jugements de l'Académie, a fait naître un grand nombre de critiques judicieuses et savantes. En parcourant les annales de l'institution, nous en avons rencontré plusieurs qui, dans leur genre, pourraient passer pour des modèles. Ainsi l'institution Démidoff, en donnant en Russie une vigoureuse impulsion aux travaux scientifiques, y a développé en même temps l'esprit de savante critique.

Notus rendrons donc un juste tribut de reconnaissance à la mémoire du grand seigneur qui, animé d'un noble patriotisme, eut la généreuse idée de prendre sous sa tutelle l'arbre de la science nouvellement implanté en Russie, arbre qui avait si besoin d'un appui fort. De son côté, l'Académie se rappelle, avec un véritable sentiment de plaisir, qu'elle a eu une part d'action dans cette oeuvre si généralement utile.

Et maintenant, en rendant compte des décisions de l'Académie, relativement aux prix de la présente année, j'ai l'honneur de porter à votre connaissance, Messieurs, qu'à l'époque fixée pour la clôture du concours, le 1er novembre 1855, vingt neuf ouvrages avaient été envoyés à l'Académie. Si l'on en excepte ceux qui ont été retirés par les auteurs eux-mêmes, et ceux que, pour différentes raisons on a renvoyés

à l'année suivante, on verra que vingt-cinq seulement ont pris part au concours de l'année.

Parmi ces derniers se trouvent

8	ouvrages d'Histoire, de Chronologie et d'Archéologie,
3	• de Statistique,
2	• de Jurisprudence,
1	• de Géographie,
2	• de Mathématiques et de Physique,
1	• de Sciences Naturelles,
2	• d'Économie rurale,
1	• de Médecine,
4	• de Linguistique et de Philologie.

25

Tous ces ouvrages sont écrits en russe : 22 sont imprimés, et trois, manuscrits. Seize d'entre eux ont été examinés dans le sein même de l'Académie; les neuf autres l'ont été, sur la demande de l'Académie, par des savants choisis en dehors de ses membres.

Pour cette fois, il n'a pas été décerné de grands prix. Neuf ouvrages ont obtenu des seconds prix. Dans le présent compte-rendu, ainsi que l'usage l'a consacré jusqu'à ce jour, nous allons, d'après l'analyse détaillée qui en a été donnée, en faire connaître succinctement le contenu et le mérite.

Les ouvrages couronnés appartiennent à différentes branches des sciences; mais, chose toute naturelle, la plupart sont consacrés à l'étude de la Russie, considérée sous les divers aspects qui appartiennent au domaine des différentes sciences. Aussi l'Académie peut-elle s'estimer heureuse de ce que les moyens d'encouragement qui ont été mis à sa disposition lui donnent la possibilité de couronner cette fois, et de préférence à d'autres, des ouvrages qui tendent à mieux faire connaître, tant dans ses destinées actuelles que dans les faits acquis à l'histoire, cette patrie qui nous est si chère à tous.

Parmi les ouvrages qui ont été couronnés, trois ont plus ou moins rapport à l'histoire nationale.

II.

De l'origine des lettres Slavonnes. Ouvrage de M. O Bodiansky.

Au nombre des personnages les plus distingués qui se vouent à la carrière des sciences en Russie, il faut citer M. le professeur Bodiansky, membre correspondant de notre Académie. Il est connu de tous ceux qui suivent les progrès de la littérature, par l'étendue de ses connaissances, par son amour pour l'étude et son dévouement au bien public. Il suffit de rappeler les mémoires de la Société historique de Moscou publiés sous sa direction. Cette vaste bibliothèque, indispensable à tous ceux qui veulent connaître

la Russie et le monde slave, porte l'empreinte de sa pensée et de son ardeur au travail. Les publications de ce genre sont rares, même parmi les littératures les plus avancées, et nous devons d'autant plus apprécier celle-ci, que nous sommes plus riches en espérances et en projets qu'en réalisation. — Le nouvel ouvrage de M. Bodiansky est une nouvelle preuve de son érudition et de son activité.

L'académicien Sreznevsky, chargé d'examiner cet ouvrage, après en avoir fait ressortir d'une manière détaillée le mérite scientifique, s'exprime ainsi : « Vers la seconde moitié du IX^e siècle, comme on le sait, Constantin le Philosophe, natif de Soloni, en Macédoine, prit le nom de Cyrille en entrant dans les ordres, et conçut l'idée d'aller prêcher la religion Chrétienne aux Slaves, et cela dans leur langue nationale. Il se chargea en conséquence de traduire et d'écrire en slave les livres d'église indispensables, introduisit dans cette langue, pour plus de facilité, l'alphabet grec, en y ajoutant quelques signes particuliers, et, autant qu'on en peut juger par les documents qui nous restent de cette époque, il réussit complètement dans l'exécution de son projet. Ce n'était pas la première fois que l'écriture se montrait chez les Slaves; et les écrits de Cyrille ne furent pas les seuls dont ces peuples se servirent avant comme après le IX^e siècle. mais l'idée de Constantin-le-Philosophe n'en reste pas moins pour cela, par l'application qu'il en sut faire, un des faits les plus importants dans l'histoire primitive de la civilisation des Slaves. Voilà pourquoi M. Bodiansky est entré dans toutes les considérations possibles au sujet de la question qu'il a traitée: *« De la date de l'origine des lettres slaves »*. Il existe une indication fort remarquable, vu son ancienneté, qui tend à prouver que Constantin-le-Philosophe composa son alphabet slave vers l'an 855. Cette indication avait inspiré aux savants la pensée qu'il était possible de célébrer, la même année, et l'anniversaire millénaire de l'alphabet slave, et celui de la fondation de l'université de Moscou, qui compte un siècle d'existence. Cette coïncidence eût donné un intérêt tout particulier à cette question déjà si intéressante par elle-même. Il appartenait à M. Bodiansky, plus qu'à tout autre, d'y répondre à Moscou, et pour Moscou, lui qui est professeur de philologie slave à l'université de cette ville: aussi ne laissa-t-il pas échapper l'occasion que le hasard lui offrait, d'entreprendre un travail généralement utile. Les recherches de M. Bodiansky l'amènèrent à une déduction autre que celle qu'on attendait, et ne lui permirent pas d'assigner à l'invention de Constantin-le-Philosophe l'année de 855: de sorte qu'il fallut renoncer à la possibilité de célébrer à Moscou, l'année dernière, le double jubilé. Mais assurément les regrets cessent quand on examine le travail consciencieux et étendu de notre savant professeur, et qu'on en reconnaît la portée au milieu des oeuvres si diverses de notre littérature contemporaine. En examinant l'ouvrage de M. Bodiansky, on peut aisément se convaincre que l'auteur a eu un autre but que de satisfaire

à un désir passager; qu'il n'a épargné ni son temps ni sa peine, et que ce n'a pas été peut-être sans un sentiment de regret qu'il s'est vu forcé de renoncer à l'idée de célébrer en même temps un double anniversaire si cher à nos coeurs; enfin qu'il a tâché de se tranquilliser par la pensée qu'il pourrait parvenir à convaincre les autres, comme il l'était lui-même, de ce que ses recherches consciencieuses lui avaient démontré jusqu'à l'évidence.

Ainsi, une circonstance que le hasard a fait naître, a enrichi la littérature russe, au point de vue de la critique historique, d'un ouvrage qui n'est point de hasard, et qui, dans son genre, présente un mérite peu commun.

Pour ce qui est de la question que M. Bodiansky s'est proposée, le rapporteur, après avoir expliqué comment l'auteur a été amené par ses recherches à conclure que l'invention de Cyrille remonte, non pas à l'année 855, mais à 862, ajoute: les déductions de M. Bodiansky ont-elles résolu la question relative à l'histoire des lettres slaves? c'est ce que nous pouvons pour le moment laisser indécis; mais ce qu'il y a de certain, c'est que ses recherches ont dû être considérables et solides.

Ces recherches, comme l'indique dans son rapport M. Sreznevsky, présentaient de grandes difficultés: il fallait non seulement comparer les renseignements puisés à des sources multiples, sur la vie et les travaux de Constantin le Philosophe et de son frère Méthodius, mais encore tenir compte d'une foule de données étrangères à la question, en peser la véracité, commenter les récits relatifs à beaucoup d'événements qui semblaient ne pas avoir trait à cette affaire; et tout cela était d'autant plus nécessaire, que dans la circonstance actuelle il importait de préciser la date de tel ou tel fait de la vie de Constantin-le-Philosophe ou de son frère. Par conséquent M. Bodiansky a dû consacrer la plus forte moitié de son livre à l'examen, à l'analyse critique de tous les renseignements qui se rapportaient à la question, soit directement soit indirectement. Avec des vues pareilles l'auteur ne pouvait s'empêcher de donner à son travail les proportions qu'il lui a fait prendre. Aussi en est-il résulté une oeuvre qui, non seulement offre un intérêt particulier au point de vue de la date de l'invention des lettres slaves, mais qui entre encore dans une foule d'autres détails relativement aux antiquités slaves. Voilà pourquoi le livre de M. Bodiansky, même en dehors de ce qui concerne la solution du problème proposé, peut être mis au rang des ouvrages indispensables à tous ceux qui s'occupent des destinées anciennes de la civilisation slave. C'est le fruit d'un travail érudit et consciencieux qui dénote une parfaite connaissance de tout ce qui se rattache à cette époque, et qui tend à enrichir la science par la découverte et l'analyse raisonnée de documents inconnus jusqu'à ce jour.

III.

Un autre travail qui a été couronné d'un prix, et qui a rapport à l'histoire de Russie, est l'ouvrage historico-critique de M. Oundolsky. Il a pour titre :

De la chronique de Georges Hamartole, considérée dans ses rapports avec les annales de Nestor. (Manuscrit.)

L'académicien Kunik, chargé d'examiner cet ouvrage, démontre de la manière suivante, dans l'analyse qu'il en a faite, l'importance de la tâche que l'auteur s'est imposée :

« L'origine et le développement de l'historiographie chez les différents peuples de l'Europe, sont au nombre des questions les plus intéressantes que puisse aborder la science de l'histoire : cependant, nulle part, jusqu'à présent ces questions n'ont été traitées d'une manière satisfaisante pour ainsi dire. La cause en est qu'on a envisagé trop tard la critique historique comme une science spéciale, et qu'on a peu élaboré d'ouvrages élémentaires destinés à former une base solide à cette branche de la science, peu de monographies précises ayant rapport aux sources historiques les plus importantes. Dans notre littérature historique, les nombreux travaux servant à jeter quelque lumière sur les annales russes, furent, comme on le sait, entrepris sous l'influence du scepticisme, et le premier ouvrage composé sous cette influence, l'ouvrage remarquable de M. Pogodine sur Nestor, obtint avec justice un prix entier, en 1840. Depuis cette époque, les recherches critiques sur les sources historiques se sont multipliées, quoique l'histoire complète des Annales de la Russie jusqu'à Pierre-le-Grand doive se faire attendre encore longtemps peut-être. L'analyse et l'appréciation des sources historiques considérées séparément, sont encore aujourd'hui d'une absolue nécessité, car sans cela, l'histoire de Russie n'atteindra jamais au vrai caractère de la science.

Au nombre des travaux spécialement critiques, indispensables à la chronique russe, la question relative à l'influence qu'ont exercée sur les chroniqueurs russes les historiens byzantins, occupe naturellement la première place. La Russie reçut de Byzance, en même temps que le Christianisme, les premiers éléments de la littérature. Il pourrait se faire, et tout porte à le croire, que les premiers essais de la chronique russe eussent paru à Kiev, déjà au IX^e siècle, lors du premier baptême des Russes, comme de simples notes sur les événements du pays; mais la forme littéraire sous laquelle nous est parvenue la première chronique russe se ressent, on n'en saurait douter, de l'influence d'un modèle byzantin. Mais quelle a été précisément cette influence? Déjà avant 1803, époque de la fondation de la section historico-philologique de l'Académie, des savants étrangers avaient remarqué que dans les annales de Nestor il existe quelque analogie avec la chronique byzantine inédite de Georges Hamartole. Cette opinion prit également de la consistance en Russie dès l'année 1806, émise qu'elle fut par

feu l'académicien Krug. Mais alors on crut que Georges Hamartole, et notamment les passages empruntés à sa chronique par les annales russes avaient été traduits par Nestor lui-même. Cependant on ne tarda pas à reconnaître qu'on s'était trompé, et grâce aux recherches de M. Stroëff, on découvrit que Nestor avait eu sous les yeux la traduction clérico-slavonne (ou bulgare) de Georges Hamartole; et plus tard il fut constaté que Nestor s'était servi non seulement de la traduction d'Hamartole, mais encore de celle de son continuateur, dont le nom est inconnu.

Pourtant on comprit qu'avant de livrer à la publicité la chronique d'Hamartole, il serait utile, indispensable même, de résoudre certaines questions, historiques et littéraires tout à la fois, touchant la personnalité de Georges Hamartole, et les points de ressemblance qui existent entre sa chronographie et même la traduction qui en fut faite en langue slavonne, et d'autres chroniques de cette époque. Dans ces dernières années, on s'est en quelque sorte convaincu de ce fait, que le Chronographe Georges, dont il est question ici, est connu dans l'histoire des lettres sous différentes dénominations, telles que Γεώργιος μοναχός, qu'on a traduit en slavons : Georges-le-moine, Γεώργιος ἁμαρτωλός (peccator) ou Georges-le-pêcheur. Non seulement les Byzantins ont confondu ces deux noms, mais encore les savants slaves regardaient presque comme chose à jamais décidée, que la traduction de Georges le moine ou le pêcheur était parvenue jusqu'à nous sous deux rédactions, la rédaction bulgare et la rédaction serbe. Cependant, après un mûr examen, cette supposition ne peut supporter la critique, et, si elle a prévalu jusqu'à présent, c'est qu'il ne s'était trouvé personne encore qui eût pris la peine de démontrer, en s'appuyant sur des preuves positives, de quelle manière elle s'était glissée dans le monde savant, et combien il était important pour l'histoire slavonne tout aussi bien que pour celle de Byzance, d'éclaircir ces points obscurs et dont on ne se rend pas compte. Cette tâche a été entreprise par un ex-élève de l'Académie religieuse de Moscou, M. Oundolsky, qui, par des travaux particuliers, dans le cours des douze dernières années, s'est acquis la réputation de zélé prosélyte de la littérature slavonne, dans laquelle il passe pour être profondément érudit. Dans les recherches qu'il fit pour se procurer des manuscrits en vue de satisfaire son amour pour la science, il s'attacha particulièrement aux chronographes slavons, traduits du grec ou extraits, par fragments, des sources grecques, genre de travail littéraire et historique que pendant longtemps on ne sut pas apprécier.

Dans le 7^e tome de ses recherches sur les Chronographes slavons, M. Oundolsky entreprit d'étudier la chronique de Georges Hamartole dans ses rapports avec les annales de Nestor, ce qui souleva certaines questions littéraires et historiques. M. Kunik fait ressortir, de la manière suivante,

les points les plus importants qui sont mis en saillie dans le cours de ces recherches toutes spéciales :

Jusqu'à présent on a considéré comme certaine l'existence en langue grecque et en traduction slavonne de deux rédactions ou familles de la chronique de Georges Hamartole. Cependant en examinant avec attention les traductions slavonnes, on arrive aisément à se convaincre que les deux rédactions ont été traduites en deux idiomes différents, savoir : le bulgare clérico-slavon, et le serbe clérico-slavon. Malgré les dissemblances auxquelles ce fait donne lieu, on persista à attribuer les deux rédactions au même auteur, Georges Hamartole. Mais c'est justement la différence qui existe entre les deux rédactions, dites slavonnes, de la chronique de Georges Hamartole, qui engagea M. Oundolsky à examiner plus attentivement les éléments de ces deux rédactions, et à décider, d'une manière plus positive, s'il a existé effectivement deux rédactions d'une seule et même chronique, ou si, contrairement à l'opinion reçue, il y a eu deux auteurs différents, mais qui ont porté le même nom. Dans ce but, M. Oundolsky se mit à compulser, avec l'énergie qui le distingue : a) les opinions de divers savants touchant Hamartole et sa chronique; b) les descriptions des copies grecques d'Hamartole; c) les extraits d'Hamartole rapportés par quelques savants dans leurs ouvrages et leurs publications; et enfin, d) les passages du texte grec d'Hamartole, non publiés jusqu'à présent par les savants de Moscou et de St.-Petersbourg, lesquels avaient été à même de se procurer des fragments plus ou moins importants du texte d'Hamartole.

Après avoir soigneusement comparé tous ces matériaux, M. Oundolsky fut convaincu que sous le nom de Georges, il a existé non pas un, mais deux chroniqueurs grecs bien distincts, dont les chroniques subsistent aussi séparément sans continuateurs. Les traductions slavonnes (bulgare et serbe) ne contiennent pas la même chronique; la première seule, c'est-à-dire la bulgare, contient la chronique d'Hamartole; la traduction serbe renferme la chronique de Georges dit le Moine. Cette chronique diffère en plusieurs points de la copie synodale grecque de Moscou, surtout dans sa seconde moitié; des règnes entiers y sont racontés quelquefois avec plus de détails qu'en grec; quelquefois aussi c'est tout le contraire. Ainsi donc au lieu de deux rédactions du texte original grec de la chronique d'Hamartole, il existe réellement deux chroniqueurs grecs, continués jusqu'en 948, mais qui se trouvent dans l'original aussi séparément.

Passant à l'appréciation du travail de M. Oundolsky, l'académicien Kunik dit entre autre que cet ouvrage n'est pas un recueil de notions bibliographiques, mais un travail critique. Il est vrai que les recherches dont il est l'objet, avaient pour but d'éclaircir certaines questions de l'histoire littéraire; mais c'était précisément par là qu'il fallait commencer; et l'auteur a rempli de la manière la plus satisfaisante la tâche qu'il s'était imposée. La personnalité de Georges Hamartole et son ouvrage intitulé Chronique de

Georges-le Pêcheur, laquelle a servi de modèle à Nestor, sont aujourd'hui hors de cause, et il n'est plus possible de confondre la chronique de cet écrivain avec les textes semblables grecs et slavons, car l'analogie qui existe entre eux ne va pas jusqu'à l'identité. La conclusion de l'auteur n'est pas aussi décisive quant à ce qui concerne la Chronique de Georges-le-Moine et les points de ressemblance qu'il offre avec la Chronique de Georges Hamartole. Mais vu le caractère même de cette question, on n'en peut espérer la solution définitive qu'après la publication des textes grecs et slavons qui y ont rapport. En attendant, nous avons acquis, par les recherches de l'auteur, la certitude d'avoir dans les Chroniques des deux Georges, deux rédactions différentes de la Chronographie depuis la création du monde, allant l'une jusqu'à l'année 839, et l'autre jusqu'à l'année 867. Malgré certaines analogies, elles diffèrent pourtant dans l'ensemble. Toutes les deux commençant aux années indiquées plus haut, furent continuées jusqu'en 948, par deux écrivains différents. Celle qui est écrite en grec est encore inédite. Ce fait ouvre un vaste champ à la critique qui s'occupe des sources byzantines, et cette question doit répandre, on n'en saurait douter, un nouveau jour sur les autres chronographies byzantines et slavonnes, qui offrent plus ou moins de rapport avec la Chronique de Georges Hamartole, principalement au sujet de la question importante ayant trait à Siméon Logothète.

Il résulte de ce qui vient d'être dit, d'après l'opinion de l'académicien Kunik, que l'ouvrage de M. Oundolsky est le fruit d'un travail consciencieux, exécuté avec soin et basé sur une critique savante. Il est d'autant plus agréable de rencontrer un travail semblable que c'est pour la première fois que les chroniques byzantines, avec les traductions et les compilations qui s'y rattachent, subissent une analyse savante. Depuis longtemps, l'Académie s'est prononcée sur l'importance et la nécessité de ce genre d'études critiques, qu'elle a plus d'une fois publiquement encouragé. Ce sera donc agir conformément aux vues de l'institution-Démidoff que de couronner un ouvrage qui ouvre avec succès une voie nouvelle à la littérature savante.

L'Académie partageant entièrement l'opinion de l'académicien Kunik, et désirant encourager l'auteur à poursuivre la tâche qu'il s'est imposée, a décerné à M. Oundolsky un demi prix, et lui a accordé en outre 400 R. d'arg. pour la publication de son manuscrit.

III.

Nous citerons en troisième lieu un ouvrage qui, sans appartenir spécialement à l'histoire, est basé sur des recherches historiques. Il est dû à M. Lakier, et porte ce titre :

Héraldique russe. 2 volumes.

Dans la littérature historique de l'Europe occidentale, on considère comme un fait acquis que le blason prit naissance et grandit sur le sol du moyen âge, alors que le courage individuel et l'enthousiasme enflammant le cœur des chevaliers et les excitant aux exploits héroïques, cherchaient à se faire connaître à l'aide d'emblèmes et de symboles.

Les Croisades, qui initièrent la chevalerie aux formules symboliques de l'Orient, et plus tard les tournois et la création des ordres de chevalerie favorisèrent l'essor de la science du blason. Dans le principe, les armoiries ne furent peut-être que des signes extérieurs imaginés pour rallier plus facilement les compagnons d'armes d'un chevalier-croisé, à cette époque où les troupes étaient formées des éléments les plus divers.

Dans la suite, quelque glorieux exploit accompli par un chevalier servit à rehausser l'éclat de son blason, et l'amour de la gloire, essence de la chevalerie, fit qu'on attacha un grand prix aux armoiries et qu'on les conserva avec soin.

Au XVI^e siècle, Ménétrier qui était profondément versé dans la science héraldique, a prouvé, d'une manière positive, dans ses écrits, qu'il fallait expliquer l'origine et la signification des armoiries, non par les sceaux que l'antiquité nous a légués, ni par les signes représentés sur les casques et les boucliers des Grecs et des Romains, mais par les haut-faits des chevaliers du moyen-âge et par les usages observés dans les tournois. L'histoire d'un haut-fait trouvait toujours, sans être toutefois également claire pour tous, un interprète fidèle dans le blason, dont les attributs, le heaume, la tente, la couronne, le bouclier etc., étaient les insignes de l'armure complète d'un chevalier. L'idée féconde émise par Ménétrier fut si bien développée par les blasonneurs du XVII^e et du XVIII^e siècle, que depuis, tout travail relatif au blason demeure sans intérêt, s'il n'est basé sur la notice historique des hauts-faits qui ont valu à un individu et à ses descendants quelque marque distinctive dans leurs armoiries.

Quelques-unes des pièces principales qui entrent dans la composition des armoiries de l'occident ont passé dans le blason russe; la forme extérieure de l'écusson, les ornements, les attributs sont restés les mêmes. Cependant quelques modifications ont dû s'y introduire, attendu que l'origine et la formation de la noblesse russe ont été, sous tous les rapports, différentes de la noblesse de l'occident et de la noblesse de la chevalerie.

Dans tous les ouvrages qui ont paru jusqu'à présent en Russie, et qui traitent du blason, rien ne fait même soupçonner la possibilité de l'existence d'une héraldique russe. Du reste, ces ouvrages dont le nombre est très borné, et qui sont fort incomplets, ne se distinguent nullement par l'originalité du travail. C'est à M. Laquier que revient l'honneur d'avoir, le premier, essayé d'exposer ce sujet d'une manière systématique.

L'auteur a divisé son travail en deux parties. Dans la première, après avoir jeté un coup d'oeil sur l'histoire des blasons de l'Europe occidentale, il expose la base générale de l'héraldique russe, ainsi que l'histoire des armes de l'Empire et de celles des villes. La seconde partie est exclusivement consacrée à l'histoire particulière des armoiries des familles nobles.

On voit, d'après le rapport de l'académicien Oustrialoff, chargé d'analyser cet ouvrage, que non seulement M. Laquier a apporté le plus grand soin dans l'exécution de son travail, mais encore qu'il a su le rendre fort intéressant. Ses recherches sur l'origine des armoiries sont particulièrement curieuses et instructives; il les a puisées, d'une part, dans l'étude des sceaux, principalement de ceux des familles princières, et de l'autre, dans l'étude des monnaies des Grands-Ducs et des princes apanagés. C'est ainsi qu'il prouve que l'histoire des armes de la principauté de Kieff ne peut être expliquée sans une étude approfondie des sceaux des Grands Ducs de Kieff, qui portaient, depuis le XII^e siècle, l'effigie de l'Archange St.-Michel ou celle d'un cavalier moscovite, — sans suivre les différentes modifications qu'a subies sur les sceaux et les monnaies cette même figure, ainsi que le portrait du Grand-Duc et Tzar frappant et domptant ses ennemis représentés sous les traits d'un dragon. L'histoire des sceaux développée d'une manière plus détaillée par l'auteur, peut servir d'introduction à l'histoire des armoiries et devient également indispensable à l'héraldique de l'Empire et à celle de la noblesse, en général.

Plus loin, les recherches concernant les armes de l'état sont fort intéressantes, car les changements qu'eut à subir à différentes époques l'aigle, symbole de l'Empire russe, et les additions successives qui se firent dans ses attributs, résument en quelque sorte toute l'histoire de la Russie. L'histoire des armes des villes offre aussi beaucoup d'intérêt; elle sert, d'une part, à expliquer les emblèmes des armes des gouvernements, telles qu'elles existent aujourd'hui, et de l'autre, à donner la signification du blason des familles princières qui descendent de Rurik. Les armes des villes ont reçu leur sanction définitive sous le règne de Pierre-le-Grand, lorsque ce prince, après avoir réparti entre les provinces les cantonnements de ses troupes régulières récemment organisées, fit donner à chaque régiment un nom particulier, et représenter, sur le drapeau, les armes de la province dans laquelle il devait résider.

Dans le second volume, c'est-à-dire dans l'héraldique particulière, l'auteur prouve, dès le commencement, que le corps de la noblesse russe ne le cède à celui de l'Europe occidentale ni sous le rapport de l'ancienneté, ni sous celui du caractère. Les Varègues-Russes venus chez les Slaves avaient la même origine que les Normands, auxquels les plus anciennes familles de l'Europe occidentale font remonter la leur, avec cette différence toutefois qu'ils n'ont pas entièrement absorbé les familles primitives dont les descendants

existent encore aujourd'hui. L'organisation de la cour des Grands-Ducs amena un changement : les gentilshommes qui la composaient, furent divisés en classes qui reçurent différentes dénominations, suivant les fonctions qu'ils remplissaient à la cour, ou bien au service, soit militaire, soit civil. Les princes apanagés de la branche cadette eurent aussi leur cour, comme le Grand Duc de Moscou, mais une cour avec moins de faste ; et plus tard, lorsque les apanages furent réunis à l'état, et que les princes apanagés devinrent des princes vassaux, le service différa aussi naturellement pour *Moscou* et pour *la ville*. Après la conquête de Kazan, d'Astrakhan, de la Sibérie etc., les rois, les princes et les nobles de ces pays se rallièrent à la noblesse moscovite. Les émigrés nobles des différentes contrées de l'Europe et de l'Asie en firent autant, et comme chacune de ces souches avait ses droits et ses privilèges, on s'explique aisément les discussions qui durent naître par la suite à propos de la préséance. L'abolition de cette préséance fut le premier fondement de la noblesse russe comme état civil : pour remplacer les classes particulières qui existaient primitivement, on établit, pour y constater les généalogies, un livre officiel dans lequel on ne pouvait se faire inscrire qu'après avoir présenté des preuves irrécusables de son origine, preuves au nombre desquelles se trouvaient les blasons.

Un nouveau pas fut fait sous Pierre-le-Grand pour consolider l'héraldique russe. Il fut ordonné, en 1722, par un décret concernant les rangs, que chaque gentilhomme devrait avoir ses armes et pour vérifier les anciens blasons de même que pour en accorder de nouveaux, il fut établi un tribunal héraldique. C'est l'histoire de ce même tribunal qui termine l'introduction de l'héraldique de la noblesse.

Dans le second volume, l'auteur donne en outre, les règles à suivre pour la composition des armoiries ; il explique la signification des bannières urbaines, dont les différentes combinaisons composent les emblèmes radicaux des plus anciens blasons russes, ceux notamment des familles princières de la maison de Rurik. Enfin ce livre contient la nomenclature détaillée des armoiries de la noblesse ; et 25 tableaux, sur lesquels sont représentés des sceaux et des blasons, sont joints à l'explication du texte.

IV.

A côté de l'histoire, qui traite des affaires des temps les plus reculés, apparaît la statistique, qui s'occupe de préférence de la situation actuelle de l'état. Dans ce dernier concours, elle fut représentée par M. P. J. Nebolsine et M. J. A. Soloviëff, couronnés tous les deux.

Jamais peut-être on n'a ressenti plus vivement que dans ces derniers temps, l'importance de cette vérité que le commerce est l'une des principales sources du bien-être d'un

état, puisque le commerce prend de plus en plus un essor universel.

Tous les gouvernements de quelque importance rivalisent entre eux dans cette carrière, cherchant à rendre aussi aisées que possible leurs relations réciproques, formant de nouvelles alliances avec les contrées les plus éloignées, et se frayant quelquefois, au prix d'immenses sacrifices, des voies jusqu'alors inconnues, pour étendre et faire prospérer leur commerce. Stimulée par la tendance que suivent en Europe les idées économiques, la Russie ne peut rester étrangère à cet élan général, et tout ce qui a rapport à l'extension de ses relations commerciales mérite une attention particulière.

A ce titre, le voyage que M. P. J. Nebolsine, entreprit, en 1850, avec le concours de la société géographique et d'un ardent patriote russe, doit être mentionné. M. Nebolsine explora la ligne d'Orenbourg dans le but d'étudier sur les lieux mêmes les relations commerciales de la Russie avec les pays contigus à ses frontières de ce côté. Cette excursion eut pour résultat la relation qui fut publiée dans le X volume des Mémoires de la société géographique, et présentée par l'auteur au concours actuel sous ce titre :

Aperçu sur le commerce de la Russie avec l'Asie Centrale, par P. J. Nebolsine.

L'analyse de cet ouvrage fut confiée à deux personnes par l'Académie : à M. V. V. Grigorieff, membre correspondant de l'Académie des sciences, et M. N. S. Stehoukine, membre de la société géographique.

Le premier, qui a habité pendant quatre ans les contrées que M. Nebolsine a explorées, et qui connaît parfaitement ces localités, a fait une analyse judicieuse et détaillée, dans laquelle il démontre l'insuffisance des notions que nous avons jusqu'à présent sur l'Asie centrale, en général, et sur son commerce, en particulier. Il n'y a pas un quart de siècle encore qu'un économiste russe ne trouvait à consulter, sur cette question, que de médiocres traités de statistique relatifs à la Russie, ou des cartes fantastiques de l'Asie Centrale, ou enfin le *Voyage de dix années et les aventures en Boukharie et à Khiva*, du sous-officier russe Effremoff etc. Même dans l'Europe occidentale, on savait si peu de chose sur la situation de l'Asie Centrale, que le célèbre géographe Maltebrun, en parlant de Touran avait dû se borner exclusivement aux notions d'Ibn-Khaoukal, qui remontent au X. siècle et de Marco-Paulo, qui datent du XIII. Depuis quelques années cependant les ténèbres qui enveloppaient l'Asie Centrale commencent à se dissiper. Les littératures étrangères, surtout celle de l'Angleterre, se sont enrichies de plusieurs ouvrages fort remarquables : tels sont ceux d'Elphinstone, de Fraser, de Conolly, de Burnes, de Wood, de Moorcroft, d'Abbot, de Hugel, de Huc et de Humboldt ; et la littérature russe, du *Messager Sibérien*, des ouvrages de Nasaroff, de Mouraviëff, de Timkovsky, du P. Hyacinthe, de Levchine, de Dahl, de Gens, de Khanykoff, de Basiner, de Danilevsky, de

Lehmann etc. De cette manière, surtout pendant les quinze dernières années, nous avons acquis des notions assez précises sur la situation économique et sur la géographie des contrées de l'Asie Centrale, qui sont les plus rapprochées de nos frontières. Tout cela a beaucoup contribué, sans aucun doute, à étendre le cercle de nos connaissances relativement au commerce de l'Asie Centrale; mais les détails concernant l'état présent de ce commerce, les conditions les plus essentielles qui s'y rattachent, et les bases de ces conditions, sans lesquelles il est impossible non seulement de faire un pas en avant, mais encore d'asseoir un jugement solide sur cette question, restaient, à la réserve de quelques explications données en passant par MM. Meyendorff, Burnes, Gens, Khanykoff, Danilevsky, Melnikoff, P. J. Nebolsine, presque aussi ignorés du public qu'ils l'étaient vers l'année 1820. Les marchands d'Orenbourg, de Troïtzk et de Pétropavlovsk, les commis des marchands de Rostoff et des autres villes de la Grande-Russie, intéressés à ce commerce, étaient seuls au courant de cette affaire. Afin de tirer parti de ce capital, il fallait le concentrer petit-à-petit dans le lieu même où s'opéraient les transactions commerciales, à cause du grand nombre des individus peu communicatifs ou défiant par caractère et par calcul, qui y participaient. Vérifier les récits des uns en questionnant les autres, et coordonner d'une manière convenable les matériaux bruts obtenus à grand'peine et à force d'adresse et de dépenses par ce moyen, telle était la tâche que s'était imposée M. Nebolsine. Dans ce but, il parcourut, en 1850, toute la ligne d'Orenbourg, séjourna quelques mois à Orenbourg et à Troïtzk, fit une excursion dans les steppes des Khirghises, interrogea plus de 200 personnes, Russes, Tatares, Khirghises, habitants de Khiva, de Boukhara, de Khokan, d'Afghan, et enfin visita Astrakhan. Ce voyage eut pour résultat, entre autres, la publication de l'ouvrage intitulé: *Aperçu sur le Commerce de la Russie avec l'Asie Centrale*.

Après avoir démontré toute la difficulté du problème que M. Nebolsine s'était proposé de résoudre, le rapporteur fait voir de quelle manière et jusqu'à quel point ce problème a été résolu.

M. Nebolsine n'a pas envisagé, dans son ouvrage, le commerce de la Russie avec toute l'Asie Centrale, mais seulement avec trois des états de cette contrée: la Boukharie, Khiva et le Khokan. Quant au commerce avec la Chine, non seulement celui de Khashtia, mais encore celui qui se fait par Tchougoutchak et Kouldja, ainsi que le commerce établi avec la Perse, reste en dehors du cadre de ses recherches. Par une introduction toute spéciale, il place le lecteur au point de vue où il doit être pour examiner ces contrées, et, après avoir donné une idée des moyens des commerçants de ces pays et de leurs relations avec nos agents; après avoir exposé les raisons qui établissent la situation actuelle

de ce commerce, et ses espérances pour l'avenir, l'auteur, dans la première et dans la seconde partie de son livre, analyse les circonstances qui déterminent les conditions de la marche des caravanes de Boukhara, de Tachkent et de Khiva, pour l'aller et le retour, sur la ligne d'Orenbourg. Ces deux parties tout entières, d'après le rapport de M. Grigorieff, sont parfaitement travaillées, et donnent au lecteur une foule de notions nouvelles recueillies par l'auteur lui-même, sur des sujets dont les personnes qui n'ont jamais visité les steppes, ne peuvent même pas soupçonner l'existence, et qui sont cependant du plus haut intérêt dans l'affaire dont il est question. C'est, d'après l'opinion du rapporteur, l'une des meilleures parties du travail de M. Nebolsine.

Après avoir complété les données de l'auteur au moyen de quelques détails tout récents, qui ont été publiés après l'impression du livre de M. Nebolsine et qui, par conséquent, ne pouvaient pas être connus de ce dernier, le rapporteur passe à l'analyse des autres parties, dans lesquelles sont tracés les itinéraires des caravanes, et se trouve indiquée la manière dont on procède pour libérer les marchandises en douane, ainsi que les moyens à employer et les voies à suivre pour les faire parvenir de la Ligne à la foire de Nijni-Novogorod. Les relations qui existent entre les états de l'Asie centrale, et les communications qui s'établissent entre eux au moyen des caravanes, y sont également exposées. M. Grigorieff affirme que les deux dernières parties de l'ouvrage sont de la plus haute importance: c'est la huitième et la neuvième, dans lesquelles sont exposés les articles qui composent le commerce d'exportation et d'importation de la Russie avec l'Asie centrale. Chacun de ces articles y est envisagé en détail: l'espèce et la qualité de la marchandise importée ou exportée; ce qu'elle se vend en Asie et en Russie; où et comment elle est confectionnée; les contrées où elle s'achète, celles où elle se débite; ce qui fait que telle ou telle marchandise est plus répandue dans le commerce; les circonstances qui en déterminent le prix; enfin la quantité des marchandises exportées et importées annuellement pendant dix années (de 1840 à 1850), et la somme à laquelle est évalué ce genre d'opérations.

Quand bien même, observe le rapporteur, l'ouvrage de M. Nebolsine ne contiendrait que ces deux parties, ce serait encore un travail inappréciable, pour lequel tous ceux qui s'occupent de statistique ou qui ont, d'une manière ou d'une autre, des relations commerciales avec l'Asie, devraient lui avoir la plus vive reconnaissance. Aucune branche de notre industrie commerciale n'a été l'objet d'une étude aussi approfondie, aussi précise, aussi détaillée surtout; et M. Nebolsine, dans celle qu'il s'est proposé de développer, sans parler des autres mérites de son travail, n'a pas eu de prédécesseur. Pour les autres parties, les remarques inédites de feu M. Gens, lui ont été d'un grand secours: mais

là encore, il se distingue par l'originalité avec laquelle il produit et commente le résultat de ses recherches.

Cependant le rapporteur reproche à M. Nebolsine d'avoir négligé de tirer une conclusion générale des données recueillies par lui, après avoir étudié son sujet d'une manière aussi fondamentale et l'avoir développé avec autant de détails et de précision. Dans la seconde partie de son introduction, il a présenté, à la vérité, quelques traits généraux; mais cela n'est pas suffisant, et pour se compléter, il emprunte à un auteur inconnu, comme s'il se défiait de lui-même, un aperçu sur le commerce avec la Boukharie, aperçu fort remarquable d'ailleurs, mais quelque peu vieilli.

Comme résumé de son rapport, M. Grigorieff donne l'énumération des résultats les plus importants du travail de M. Nebolsine. On y lit entre autres choses, que ce n'est pas la Russie qui fait le commerce avec l'Asie Centrale, mais bien l'Asie Centrale avec la Russie, puisque l'achat et la vente des marchandises se font presque exclusivement par les commerçants de l'Asie; que cela ne provient ni du manque de capitaux ni du caractère peu entreprenant de nos marchands, mais des obstacles qui entravent le commerce des Russes et des Chrétiens, en général, par suite de la mauvaise organisation de la société en Asie, surtout des états de l'Asie Centrale; que le commerce de la Russie avec Khiva et le Khokan est, relativement, plus avantageux que celui qu'elle fait avec la Boukharie; qu'on expédie dans l'Asie Centrale des produits de peu de valeur, non parce qu'on ne le veut ou qu'on ne le peut pas autrement, mais parce que les exigences ne s'étendent pas au-delà, à cause de la pauvreté du pays et de l'absence de toute sécurité sociale. La Boukharie, Khiva et le Khokan exportent principalement de la Russie des marchandises que pour le même prix ils ne pourraient se procurer nulle part au monde, des métaux, des cuirs etc., et envoient en échange à la Russie des produits qu'elle peut recevoir et qu'elle reçoit en effet des autres pays, ou dont elle pourrait se passer, tandis que la Russie est le seul débouché avantageux qu'ils aient pour écouler leurs marchandises. Ces raisons font que dans l'Asie centrale, du côté de la Perse et de l'Inde, la concurrence de l'Angleterre n'est nullement préjudiciable à la Russie. Quant aux gouvernements de l'Asie Centrale, nous avons les moyens d'entrer avec eux dans des relations infiniment plus avantageuses que celles qui ont existé jusqu'à présent, et le commerce avec l'Asie Centrale peut prendre plus d'extension encore, même dans l'état actuel des circonstances.

M. Stchoukine, qui a également analysé cet ouvrage, rend pleine justice au travail de l'auteur, et au talent avec lequel il a su mettre à profit les sources auxquelles il a puisé. Jusqu'à présent, ajoute-il, aucun ouvrage n'a donné une description aussi détaillée ni aussi complète du commerce de la Ligne d'Orenbourg, que celui de M. Nebolsine.

V.

Un autre ouvrage, ayant rapport à la statistique de la Russie, et couronné d'un prix, est la *Statistique du gouvernement de Smolensk*, par J. A. Solovieff.

Cet ouvrage, présenté en manuscrit au concours, il y a deux ans, fut jugé digne d'un demi-prix; mais alors certaines circonstances ne permirent pas de le couronner, et l'on déclara à l'auteur qu'il pourrait, après l'impression, présenter une seconde fois son livre au concours, ce qui arriva en effet.

La statistique agricole, en Russie, ainsi que les autres branches de la statistique, n'a produit encore que fort peu d'ouvrages d'un mérite incontestable. On doit en attribuer la cause, d'une part, à l'insuffisance des données fondamentales, et de l'autre, au manque de notions précises et détaillées sur la situation de l'économie rurale, dans diverses localités de la Russie. Il s'en quit que mettre en ordre, d'une manière raisonnée, les notions recueillies sur ce qu'on nomme les forces productives de l'état, quand bien même ce travail n'embrasserait comparativement qu'une contrée de peu d'étendue, et donner une description exacte de la situation où se trouve ce pays, par rapport à l'économie rurale, c'est augmenter sensiblement la masse des matériaux à l'aide desquels il sera possible, un jour, de tracer un tableau complet de la statistique agricole de la Russie. La vaste étendue de ce pays, et la variété des parties qui le composent, donnent aux monographies de chaque gouvernement ou des différentes zones, une importance toute particulière; et l'on doit même, sous plusieurs rapports, vu l'état actuel des connaissances statistiques relatives à la Russie, préférer de semblables monographies à des travaux qui ont pour objet le pays entier; car avant de décrire le tout, il importe de bien étudier les parties.

M. Solovieff s'étant proposé une question aussi spéciale, l'a traitée avec un talent tout particulier. Il avait passé trois années dans le gouvernement de Smolensk, comme chef de la commission chargée de la péréquation de l'impôt foncier dans les domaines de l'état, et y avait dirigé toutes les opérations du cadastre. Les détails les plus minutieux concernant la situation agricole du pays lui passèrent sous les yeux, et, muni de tous les renseignements statistiques officiels, il profita de ses nombreuses excursions dans la contrée pour les vérifier et les compléter. Dans la possibilité où il se trouvait de bien étudier le pays et par lui-même et au moyen de documents écrits, peu accessibles à un auteur qui n'aurait aucune position officielle, M. Solovieff entreprit de résumer le résultat de ses observations et de ses recherches sous la forme d'une description complète et systématique de ce gouvernement, au point de vue de l'économie rurale.

Quant à ce qui concerne l'exécution du travail, les académiciens Koeppen et Vessélovsky, qui l'ont analysé, témoignent que, sous le rapport de l'exactitude, il ne laisse

rien à désirer, car il embrasse toutes les phases de la situation économique du pays dont il présente un tableau achevé et animé. Ils font surtout observer avec quel discernement l'auteur a su profiter des riches données statistiques qu'il avait sous la main, et la manière claire et concise avec laquelle il les a rédigées, évitant d'être prolixe et s'attachant cependant à ne rien passer sous silence de ce qui pouvait intéresser ou jeter quelque lumière sur la situation économique du pays dont il parle. Il a mis à jour une foule de notions nouvelles qu'il a puisées dans ses propres observations et dans celles de la commission dont il faisait partie, ou qu'il a recueillies dans différents tribunaux. Au nombre de ces nouvelles notions acquises pour la science appartiennent: une revue géognostique très-exacte et tout-à-fait satisfaisante du gouvernement de Smolensk, la description du sol et des conditions du climat, les recherches sur le mouvement de la population, la vérification des données du 8e et du 9e recensement de la population avec les registres des naissances et de la mortalité, et presque toute la seconde partie de l'ouvrage, laquelle est consacrée à l'économie rurale et aux autres branches de l'industrie.

Toutes ces considérations ont décidé les rapporteurs à reconnaître le travail de M. Solovieff comme une acquisition importante pour la statistique de la Russie, et comme un modèle bon à suivre pour la composition et la rédaction d'ouvrages du même genre.

VI.

A la catégorie des ouvrages qui ont aussi pour objet l'étude de la Russie, mais sous un tout autre point de vue, notamment sous le rapport des sciences naturelles, appartient l'ouvrage remarquable que M. Sévertzof a publié sous ce titre:

Des phénomènes périodiques dans la vie des quadrupèdes, des oiseaux et des reptiles, au Gouvernement de Voronège.

L'académicien Middendorff chargé d'analyser ce travail, dit que cet ouvrage, le premier-né du jeune auteur qui l'a écrit dans le but d'obtenir le diplôme de *Maitre-es-arts*, est une conception qui n'offre rien de semblable dans la littérature russe pour l'histoire naturelle. Ce qui en fait le caractère distinctif résulte des observations faites sur la nature elle-même pendant neuf années consécutives. En entreprenant l'analyse d'un livre aussi remarquable, dit M. Middendorff, nous nous attendions à *quelque chose d'extraordinaire*, et réellement notre espoir n'a point été déçu. La lecture de l'ouvrage de M. Sévertzof a pleinement satisfait notre attente, et nous y avons trouvé bien des choses instructives pour nous-même.

Comment ne pas se réjouir de la victoire que l'auteur a remportée sur lui-même, alors que, dans des circonstances qui entraînent ordinairement la jeunesse dans des espaces

inconnus, il s'est décidé à consacrer exclusivement sa studieuse activité à l'observation des phénomènes de la vie organique qui se manifestaient autour de lui, d'autant plus qu'il a accompli sa tâche consciencieusement, et avec une persévérance rare, et que, observateur minutieux, il a apporté dans l'examen des moindres détails une précision, une exactitude peu communes.

L'importance du travail de M. Sévertzof consiste principalement en ce qu'il a su appliquer les données toutes spéciales et entièrement neuves, recueillies par lui, à un plan bien raisonné, et cela, dans une contrée que, depuis Gmelin, aucun zoologue n'avait exploré.

Toutefois la faune de ce pays ne présentait rien de particulièrement remarquable, et ne pouvait promettre de résultat important que dans la voie qu'a suivie M. Sévertzof, voie qui n'a été frayée que tout récemment.

Il ne suffisait pas de comparer la faune du gouvernement de Voronège, comme expression du climat continental, avec la faune de l'Europe occidentale; il ne suffisait pas non plus de tirer parti de l'heureuse circonstance qui permettait à l'auteur de faire ses observations dans des localités aussi diverses que les steppes et les bois; pour se signaler par un service éminent dans le champ qu'il avait choisi pour ses explorations, il fallait abandonner la voie commune, et chercher le but principal de la Géographie zoologique, non dans une nomenclature détaillée et même comparative des espèces des animaux, mais bien dans la solution d'un problème beaucoup plus difficile, dans la constatation des liens étroits qui existent entre les caractères distinctifs de la faune en question et les particularités qui tiennent au sol et au climat. Qu'un pareil lien existe, il n'y a pas à en douter: toute la difficulté consiste à trouver, pour chaque cas particulier, jusqu'à quel point s'y révèle la loi elle-même, c'est-à-dire la *force typique* d'une certaine race ou d'une certaine individualité, ou bien seulement le *hasard*, c.-à-d. la modification de cette force par l'influence de quelques circonstances extérieures. La solution d'un problème aussi difficile ne peut avoir lieu que si l'observateur, qui a entrepris de le résoudre, est suffisamment préparé, et s'il a su profiter habilement des nombreux phénomènes qui se sont révélés à lui. Quoique sur plusieurs points M. Middendorff ne soit pas du même avis que l'auteur, et cela n'a rien d'étonnant, vu la nouveauté du sujet et l'insuffisance des matériaux recueillis, il reconnaît cependant que le problème a été résolu avec conscience et discernement.

Il faut encore louer M. Sévertzof de ce que, non content de se renfermer dans le cercle de ses propres observations, il a cherché à s'appropriier tout ce qui a été écrit sur le même sujet par d'autres auteurs, tant en Russie qu'à l'étranger, et de ce qu'il rend un juste hommage à la mémoire de notre illustre Pallas.

M. Sévertzof s'était imposé la tâche de faire les recherches les plus exactes sur les phénomènes de la vie

et les mœurs des vertébrés pulmonés de la contrée en question. Ainsi, supposant qu'il existe une relation intime entre les phénomènes de la vie et les influences extérieures, il a essayé de découvrir pour chaque cas donné la raison qui fait que les particularités des données enregistrées par lui sont dépendantes du climat. L'auteur établit d'abord la position géographique du gouvernement de Veronège et détermine le caractère physico-géographique de la terre végétale ou tchernozème qui occupe l'espace compris entre les forêts et les steppes; puis il explique fort habilement la relation intime qui existe entre la vie des animaux et la propriété topographique du sol, dans les diverses localités de la contrée qu'il explore. Soit qu'il examine le lit du fleuve qui tranverse la vallée, soit qu'il s'élève jusqu'à la région des steppes, en remontant les terres qui s'étendent sur les deux rives, il fait connaître toutes les propriétés du sol, sans jamais perdre de vue son idée principale, et apporte le plus grand soin aux détails importants qu'il donne sur les différents sous-sols qui composent le terrain. Nulle part il n'importe autant que dans la région des steppes, de savoir si le sol absorbe l'eau ou la laisse simplement filtrer, et si les débordements du printemps atteignent ou non tel ou tel endroit. Du plus ou moins d'humidité du sol dans les contrées sèches dépend la nature de la végétation, et notamment l'abondance ou le manque des forêts. Cela conduit naturellement l'auteur à ranger les animaux en deux catégories distinctes: les bêtes des bois et celles des steppes.

Dans toutes ces recherches, l'auteur, selon l'opinion du rapporteur, agit d'une manière tout-à-fait indépendante, et souvent avec un succès inespéré.

Enfin après avoir signalé quelques erreurs et exposé le côté faible de l'ouvrage, défauts qu'il n'était guère possible d'éviter dans un premier essai, surtout dans une branche aussi difficile de la science, le rapporteur résume ainsi son jugement:

«Le travail de M. Sévertzof prouve une rare puissance d'observation, excitée d'une part par une ardeur peu commune, et de l'autre, tempérée par la patience et dirigée par une instruction solide dans les différentes sciences qui se rattachent à la zoologie. L'ouvrage abonde en matériaux précieux pour la science. C'est le résultat de scrupuleuses observations faites pendant de longues années; et tous ces matériaux se rapportent à une même idée dominante, émanée de l'heureuse impulsion qui, de nos jours, a été donnée aux sciences naturelles.

«Le livre de M. Sévertzof ouvre une nouvelle série de faits pour l'histoire de la zoologie; et, lorsqu'il sera connu dans l'Europe occidentale, on peut espérer qu'il y trouvera l'accueil le plus flatteur, non seulement à cause de la nouveauté du sujet, mais aussi par la méthode suivie dans ce travail.

«Si, malgré tout cela, je propose de n'accorder à ce travail qu'un demi-prix au lieu d'un prix entier, c'est que

j'attache une importance toute particulière à un prix entier, et que je ne puis me dissimuler quelques erreurs qu'un jeune auteur ne pouvait guère éviter d'ailleurs à ses premiers débuts.»

VII.

Des deux ouvrages de jurisprudence qui ont été présentés au concours, l'un a été jugé digne d'être couronné.

C'est la *Théorie des corps de délit*, de M. Giriaieff, maître-es-sciences, remplissant les fonctions de professeur ordinaire à l'Université de Dorpat.

M. Barchef, professeur à l'Université de St.-Petersbourg, a bien voulu, sur l'invitation de l'Académie, se charger d'en faire l'analyse.

La question relative aux corps de délit est du plus grand intérêt, tant pour la science contemporaine du droit criminel que pour la procédure et la législation pénales. Au point de vue de la science, les avis sont partagés au sujet de la force et de l'influence des corps de délit, lorsqu'il s'agit d'arrêts capitaux. La pratique, trouvant dans les corps de délit le moyen de découvrir l'exacte vérité durant l'instruction et le jugement du procès criminel, exige de la précision et de la fidélité dans la détermination des particularités plus ou moins significatives qui s'y rattachent, puisqu'elles doivent servir de preuves dans l'affaire. C'est pourquoi la question qui a rapport à l'acceptation ou au rejet des corps de délit, dans le système des preuves à produire pour les procès criminels, ainsi qu'à la force et aux conditions de leur action, forme pour la législation elle-même un des problèmes les plus importants.

Après avoir présenté le contenu du travail de M. Giriaieff, et fait ressortir le mérite de ses diverses parties, le rapporteur en indique la portée, en disant que les corps de délit sont envisagés dans cet écrit sous leurs différents aspects et que de plus on y trouve une revue fort instructive des différentes théories des jurisconsultes, et surtout de ceux de l'Allemagne, sur cette matière; la manière dont l'auteur envisage les corps de délit comme des preuves en matière de procédure pénale, correspond à leur signification réelle dans l'application pratique. L'ouvrage se distingue par un style concis et une logique serrée. L'auteur mérite une entière approbation pour avoir doté la littérature juridique du pays d'un ouvrage fait avec beaucoup de talent.

VIII.

Soulager les souffrances de l'humanité est, sans contredit, le plus important service que l'homme puisse rendre à son prochain, et toute découverte ou toute invention relative à cet objet, mérite à tous égards une attention particulière, et a droit à notre sincère reconnaissance.

Une découverte de ce genre a été faite par M. Crusell, auteur de deux manuscrits qui ont pour titre:

Remèdes intérieurs contre le cancer et quelques autres maladies, et

Pyrocaustique, ou application chirurgicale du feu contre le cancer et quelques autres maladies.

Un de nos plus habiles médecins et chirurgiens, M. Nemmert, professeur à l'Académie medico-chirurgicale de St.-Petersbourg, a bien voulu, sur l'invitation de l'Académie, se charger d'examiner ces deux manuscrits. Le rapport détaillé qu'il en a fait, tend à prouver que les deux ouvrages du docteur Crusell ne font qu'un seul tout, car le but de l'un et de l'autre est de démontrer qu'il y a des remèdes au moyen desquels on peut guérir d'une manière plus ou moins sûre, et vaincre la ténacité du cancer et de quelques autres maladies extérieures.

On sait que dès les temps les plus reculés les affections cancéreuses ont été une vraie pierre d'achoppement pour les médecins, à cause de la résistance qu'elles opposaient aux remèdes intérieurs ou extérieurs, et que si elles cédaient momentanément à l'action de ces remèdes, elles ne tardaient pas à reparaitre opiniâtement à la même place ou ailleurs, et finissaient par emporter le malade. Aussi, il y a longtemps qu'on cherche à découvrir le moyen de guérir radicalement le cancer. Plusieurs fois même on a cru arriver à la découverte par des remèdes soit intérieurs soit extérieurs dont on garda le secret d'abord, et qui paraissaient être efficaces, par suite de quoi ils acquéraient de la vogue et devenaient généralement connus. Toutefois, ces remèdes secrets, appliqués sur une grande échelle, finissaient par perdre tout crédit, car leur action était jugée alors par des personnages de la faculté, et force était de reconnaître que ces remèdes n'étaient efficaces que dans les affections bénignes, c'est-à-dire nullement cancéreuses et n'offrant qu'extérieurement les apparences du cancer, ou bien alors qu'ils ne faisaient disparaître le mal que pour quelque temps. Même on a remarqué que dans certains cas, les plaies cancéreuses, principalement dans le cancer cutané (cancer cutaneus epithelialis) empiraient, ce qui fit donner à cette espèce de cancer le nom de « noli me tangere » espèce qui ne se développait que lentement lorsqu'on appliquait des remèdes indifférents, innocents, tandis que les moyens dits spécifiques la faisaient grandir rapidement et conduisaient, à travers d'horribles souffrances, le malade à la mort.

Il suffit de jeter les yeux sur une pharmacologie quelconque pour voir quelle est la quantité de remèdes proposés contre le cancer. On ne peut en comparer le nombre qu'à celui des remèdes indiqués contre l'hydrophobie et l'épilepsie, maladies qui sont malheureusement aussi incurables que le cancer.

Il ne restait donc qu'une chose à faire aux médecins: c'était d'arrêter, ne fût-ce que pour quelque temps, les pro-

grès destructeurs du cancer et par là de calmer momentanément les horribles souffrances du malade; et ils y parvenaient en attaquant le cancer par des remèdes extérieurs. Mais le mal résiste souvent à ces remèdes, et sans parler même du cancer intérieur qui se dérobe à la vue, il faut remarquer que les remèdes en question n'exercent aucune action sur le cancer extérieur, si les ravages qu'il a faits sont trop grands, s'il se trouve dans le voisinage d'un organe vital important, dont on ne pourrait éviter la lésion en éloignant le cancer, ou bien enfin si la plaie a une trop grande étendue.

Après avoir jeté un coup d'oeil rapide sur le peu d'étendue de nos connaissances relativement aux affections cancéreuses, et par conséquent sur l'insuffisance des moyens à employer efficacement contre ce mal affreux, le rapporteur fait observer qu'on doit accueillir avec empressement et reconnaissance toute découverte nouvelle, même toute tentative assez heureuse pour dompter cet ennemi: c'est pourquoi les faits exposés par M. Crusell doivent fixer l'attention de chaque homme bien intentionné, et, à plus forte raison, d'un médecin dont la vocation est de guérir ou au moins de soulager les souffrances des malades.

Ayant soumis à une minutieuse analyse les deux compositions de M. le docteur Crusell, et apprécié la valeur des moyens proposés, le rapporteur a résumé son jugement sur cet ouvrage dans lequel il reconnaît un mérite incontestable: beaucoup de précision dans l'exposé de l'histoire des maladies, desquelles l'exactitude est certifiée par des médecins connus, et garantie par des dessins photographostéréoscopiques; de la franchise et de l'ordre dans le récit qui expose la découverte progressive des remèdes contre le cancer, remèdes intérieurs et extérieurs, pour le perfectionnement desquels le docteur Crusell n'a épargné, pendant plusieurs années, ni temps, ni peines, ni argent. Par la découverte de ces remèdes, la thérapeutique a acquis un nouveau moyen, si non infailible, du moins efficace pour combattre le cancer et autres maladies rachitiques. Mais c'est la découverte de la pyrocaustique qui est surtout importante. Ce moyen extérieur a réellement enrichi la chirurgie d'un nouvel agent puissant et inoffensif. Déjà il a rendu d'importants services, et l'on ne peut douter qu'il ne soit un jour un bienfait immense pour l'humanité souffrante, appelé qu'il est à écarter d'une manière facile, prompte et sûre, des douleurs que l'on considère aujourd'hui comme très difficiles ou même tout-à-fait impossibles à guérir. Les affections cancéreuses ont donc acquis par ces découvertes des palliatifs puissants, et l'humanité souffrante de nouveaux défenseurs.

Tel est le résumé du rapport du professeur Nemmert sur la découverte du docteur Crusell. A l'étranger on lui rend aussi pleine justice, et tout récemment encore, l'auteur de l'excellent ouvrage: *Die Galvanocaustik, ein Beitrag zur operativen Medicin* (Breslau 1854), le professeur Middendorpf, docteur à Breslau, a déclaré publiquement que

l'honneur de l'invention de la galvanocaustique revient au docteur Crusell.

Enfin notre illustre chirurgien, et membre correspondant de l'Académie M. Pirogoff, après avoir rendu visite à l'inventeur et examiné les instruments qu'il emploie dans l'application de son procédé pyrocaustique, déclare, dans une lettre en date du 10 avril de cette année, et adressée au Secrétaire perpétuel de l'Académie, que le docteur Crusell, à tous égards, mérite une récompense, pour avoir, le premier, fait l'application du galvanisme au traitement de diverses maladies, et pour avoir, avec une persévérance rare, continué de marcher, jusqu'à ce que ses efforts fussent couronnés d'un plein succès, dans la voie qu'il avait frayée le premier.

Convaincue par de semblables témoignages, l'Académie n'a rempli que son mandat en décernant un prix à M. Crusell, et en lui accordant en outre 250 R. pour la publication de son manuscrit.

IX.

Enfin le dernier des ouvrages dont il nous reste à rendre compte, appartient aussi au domaine de l'invention, mais dans une sphère toute différente, et notamment à la *géométrie pratique*.

Il s'agit du *Planimètre-locomobile* et du *Transformateur* de M. Zaroubine. (Avec la description manuscrite de ces instruments.)

MM. les académiciens Bouniakowsky, Jacoby et Tchébycheff, qui ont examiné cette invention, en ont rendu compte dans un rapport dont voici le résumé:

Il y a deux ans, on décerna à M. Zaroubine un prix de seconde classe, pour l'invention de divers instruments propres à faciliter la composition des plans et surtout la manière de les calculer. Cette fois, M. Zaroubine a encore présenté au concours deux instruments servant à mesurer les surfaces: le *Planimètre-locomobile* et le *Transformateur*. Le premier est très important sous le rapport pratique: sa supériorité consiste en ce qu'il peut être appliqué à un champ d'opérations beaucoup plus vaste que celui des autres planimètres. Jusqu'à présent, les instruments de ce genre n'avaient pu servir qu'à mesurer des plans de peu d'étendue, dont la longueur et la largeur ne dépassaient pas certaines limites, et ces limites, circonscrites par la grandeur de l'instrument lui-même, étaient trop restreintes pour la plupart des cas pratiques. Le nouvel instrument de M. Zaroubine donne l'aire du plan, quelle qu'en soit la longueur, et n'admet de limites que pour la largeur.

La construction d'un semblable planimètre dont le champ d'action ne fût limité que dans une seule direction, présentait une grande difficulté: il fallait que l'indicateur qui fait le tour du plan, et que les aiguilles du cadran sur lequel est indiquée la dimension de la surface mesurée, fussent

unis par quelques organes communiquant le mouvement: la grandeur de ces organes s'oppose nécessairement à ce que l'indicateur s'éloigne du cadran, et par conséquent l'indicateur du planimètre ne peut se mouvoir librement dans telle ou telle direction, que dans le cas où le cadran conjointement avec tout le planimètre est susceptible de se mouvoir. Mais il est évident, d'un autre côté, que le planimètre ne doit avoir que des mouvements fixes et déterminés; autrement il ne pourrait fournir aucun résultat positif.

Pour vaincre cette difficulté, M. Zaroubine eut l'idée ingénieuse de prendre pour base du *Planimètre-locomobile* le *Planimètre-règle*, connu déjà à l'Académie, lequel, roulant sur deux petits cylindres fixés à un même axe, se meut avec facilité, parallèlement à lui-même, et oppose une forte résistance à tout autre mouvement. Au moyen du mouvement progressif de la règle, et du mouvement de l'indicateur le long de cette même règle, la surface de la figure mesurée se détermine aisément. Le mécanisme dont se sert M. Zaroubine atteint pleinement son but: l'étendue de la surface mesurée est, de même que dans les autres planimètres, indiquée aussi sur le cadran par les aiguilles; mais on ne peut espérer d'arriver à un résultat positif à l'aide de cet instrument qu'en prenant, lorsqu'on l'emploie, des précautions indispensables contre le mouvement irrégulier auquel il est sujet, chose qu'il est presque impossible d'éviter entièrement.

Dans tous les cas, le *Planimètre-locomobile* est supérieur à tous les autres instruments du même genre, vu l'étendue de son champ d'opération. Mais comme le principal mérite d'un planimètre est de fournir des indications exactes et de présenter un moyen facile et prompt d'arriver à ce résultat, ce qui exige une certaine habitude, l'Académie a chargé un de ses membres correspondants M. Brachmann, professeur à Moscou, de mettre à l'épreuve l'instrument de M. Zaroubine, afin de savoir à quel degré d'exactitude on peut atteindre par un usage continu. Dans ce but, M. Brachmann, de concert avec l'inventeur, a exécuté 14 séries d'expériences, mesurant diverses figures tant rectilignes que curvilignes. Ces expériences ont prouvé qu'avec de l'habitude, on peut arriver à obtenir très-promptement, à l'aide du *Planimètre-locomobile*, des résultats assez exacts.

Ce nouvel instrument est en usage depuis deux ans déjà à la Chancellerie d'Arpentage, à Moscou, qui, chaque jour, vérifie à l'aide du planimètre, plus de 100 plans n'ayant pas moins de 5000 pouces carrés chacun. Cela prouve la solidité de l'appareil et en garantit l'utilité.

L'autre instrument, le *Transformateur*, a été inventé par M. Zaroubine pour faciliter, en géométrie, certaine combinaison au moyen de laquelle toute figure polygone se transforme en triangle. Cet instrument peut aussi remplacer le planimètre pour déterminer un plan limité par des lignes droites. Il a cette supériorité sur le *Planimètre-règle*, qu'il est lui-même pourvu de deux règles, dont on peut, à vo-

lonté, changer l'inclinaison réciproque selon que l'exige la réduction du polygone en triangle, opération qui accélère singulièrement la mesure de la surface.

D'après le compte-rendu des rapporteurs et le résultat des expériences de M. Brachmann, l'Académie, prenant en considération l'utilité pratique de l'ingénieuse invention de M. Zaroubine, a décerné à l'auteur un prix de seconde classe, et lui a voté en outre 150 R. d'arg. pour qu'il publie la description de sa découverte.

—

Outre les découvertes et les ouvrages ci-dessus mentionnés, l'Académie, d'après les rapports des personnes chargées d'en faire l'analyse, a encore jugé dignes de primes d'encouragement les ouvrages suivants:

Apollinaire Sidonius, épisode de l'histoire politique et littéraire de la Gaule, au V siècle (Moscou 1855) par Echevsky. 8. Rapport de M. Doellen, professeur à Kiev.

Chansons bulgares, extraites des recueils de J. N. Waneline, de N. D. Katranoff, et d'autres Bulgares (2 livraisons, Moscou 1855) par Bezsonoff. 8. Rapport de M. l'académicien Donbrovsky.

Des croisours et de la procédure contre les prises, au point de vue du commerce neutre (Moscou 1855) par Katchenovsky. 8. Rapport de M. le professeur Ivanovsky.

Dictionnaire Allemand-russe. 2 vol. (Riga 1856) par Pavlovsky. 8. Rapport de M. l'académicien Vostokoff.

Ces ouvrages, vu les sommes restreintes mises à la disposition de l'Académie n'ont pu obtenir de primes; mais ils ont eu chacun, une mention honorable.

En terminant le présent compte-rendu sur la XXV distribution des prix Démidoff, l'Académie se fait un devoir d'exprimer sa reconnaissance à MM. les savants qui, sans faire partie de l'Académie, ont participé à la revue des ouvrages présentés au concours; elle estime qu'il est juste de décerner de la manière suivante les médailles d'or instituées pour les rapporteurs: celle de première classe, à M. l'archiprêtre Th. Sidonsky, et à M. le Conseiller d'État actuel W. W. Grigorieff, membre correspondant de l'Académie; et celle de seconde classe, à M. le Conseiller d'État actuel N. D. Brachmann, professeur à l'Université de Moscou, et à M. le Conseiller d'État A. K. Doellen, professeur à l'Université de St.-Vladimir.

LISTE DES LIVRES

OFFERTS EN DON OU REÇUS À TITRE D'ÉCHANGE

POUR LA

SECONDE SECTION

DE LA

BIBLIOTHÈQUE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG

en 1853.

Bibliographie et histoire littéraire. — Publications des sociétés savantes.

- Catalogus van de Bibliotheek der Stad Amsterdam. Eerste en tweede Gedeelte. Amsterdam. 1856. 1857. 8.
- Drittes Zuwachs-Verzeichniss der königl. Universitätsbibliothek zu Tübingen. 1855. 1856. 4.
- Catalogue of the books of the Library Company of Philadelphia. Vol. III. Philadelphia. 1856. 8.
- Hammann, J. M. Hermann. Des arts graphiques destinés à multiplier par l'impression. Tiré de la Bibliothèque Universelle de Genève. Février. 1857. Genève. 1857. 8.
- Specimens of Printing Types, etc. cast and made by Georg Bruce. New York. Sept. 1853. 8.
- Hoe, R., et Co's List of prices of printing materials etc. New York. 1855. 8.
- A priced list of printing types and materials sold at Bruce's New York type-foundry. New York. 1856. 4.
- A Catalogue of books published in the United Kingdom during the year 1856. (The publishers' circular Vol. XIX.) London. 8.
- Verzeichniss der von Klöden nachgelassenen Bibliothek. Abth. 2. Berlin. 1857. 8.
- Norton's Literary Register or annual Book List for 1856. New York. 1856. 8.
- Catalogue de la bibliothèque scientifique du M. M. de Jussieu. Paris 1857. 8.
- Catalogue d'une collection extraordinaire de livres provenant de la Bibliothèque de M. Libri. Paris 1857. 8.
- Kopitars, Barth., Kleinere Schriften, sprachwissenschaftlichen, geschichtlichen, ethnographischen und rechts-

historischen Inhalts, herausgegeben von Fr. Miklosich. 1. Theil. Wien. 1857. 8.

Petersen, Christian. Hans Schröder, Phil. Dr., Herausgeber des Lexikons Hamburgischer Schriftsteller. (Vorrede zum 3. Bande des Lexikons Hamburg. Schriftsteller.) Hamburg. 1857. 8.

Le Canu, L. R. Souvenirs de M. Thénard. Lus en séance de rentrée de l'Ecole de Pharmacie le 11 Novembre 1857. Paris. 1857. 8.

Nardo, Giov. Dom. Biografia scientifica del fu Stefano Andrea Renier Clodiense..... Coll' aggiunta d'un indice dei generi e specie nuove citate dal Renier ne' lavori da esso pubblicati. Venezia. 1847. 8.

Karl Haidinger's Porträt. Wien. 4.

Annales Academici CIOCCCLII—CIOCCCLIII. Lugduni Batavorum. 1856. 4.

Report of the board of trustees of the Wisconsin Institution for the education of the blind, December 31, 1852. Madison. 1853. 8.

The American Journal of Education. Edited by Henry Barnard. Vol. I. Hartford. 1856. 8.

Memorias de la Real Academia de Ciencias de Madrid. Tomo II. 2. Serie — Ciencias fisicas. — Tomo 1º 1ª parte. Tomo IV. 3. Serie—Ciencias naturales. Tomo II. parte 1. Madrid. 1855. 1856. 4.

Programa para la adjudicacion de premios en el año 1856. Madrid. 1855. 4.

- Mémoires de l'Académie des sciences de l'Institut Impérial de France. Tome XXVII. 1. Partie. Paris. 1856. 4.
- Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres de l'Institut Impérial de France. Première Série. Sujets divers d'érudition. Tome V. Paris. 1857. 4.
- Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des sciences de l'Institut Impérial de France et imprimés par son ordre. Sciences mathématiques et physiques. Tome quatorzième. Paris. 1856. 4.
- Mémoires de l'Institut Impérial de France. Académie des Inscriptions et Belles Lettres. Tome XXI e 1. et 2. Partie Paris. 1857. 4.
- Mémoires de l'Académie Impériale de Metz. XXXVII. année 1855, 1856. Metz. 1856. 8.
- Mémoires de l'Académie des Sciences, Arts et Belles Lettres de Dijon. Tomes I Année 1851. II Année 1852—1853. III Année 1854. IV Année 1855. V. Année 1856. Dijon 8.
- Memorie di Matematica e di Fisica della Società Italiana delle Scienze residente in Modena. 1855. 4.
- Memorie della Reale Accademia delle scienze di Torino. Serie seconda Tomi XV XVI. Torino. 1855. 1857. 4.
- Memorie dell' I. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Volume sesto. Venezia. 1856. 4.
- Atti dell' Imp. Reg. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti dal Novembre 1855 all' Ottobre 1856. Tomo primo, Serie terza Disp. 7. et 8. Venezia. 1855, 1856. 8.
- — — dal Novembre 1856 all' Ottobre 1857. Tomo secondo. Serie terza. Disp. 3—7. Venezia. 1856. 57. 8.
- Memorie della Reale Accademia delle scienze dal 1852 in avanti ripartite nelle tre classi di matematiche, scienze naturali, e scienze morali. Vol. I che contiene quelle dal 1852 al 1854 Fascicolo I. per l'anno 1852. Fasc. II. per l'anno 1853. Napoli 1856, 1857. 4.
- Atti della Reale Accademia delle scienze, sezione della Società Reale Borbonica. Volume VI. ultimo della 1ª serie. Napoli. 1851. 4.
- Rendiconto della Società Reale Borbonica. Accademia delle scienze. [Anno II della nuova serie] Gennajo — Giugno Novembre et Dicembre. 1853. [Anno III.] Luglio — Ottobre 1854. Anno V. 1856 Bimestre di Gennajo e Febbraio. Napoli. 1856. 4.
- Atti dell' Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Anno VII. Sessione 1ª et 2ª. Anno X. Sessione. 1ª, 2ª et 3ª. Roma. 1856, 1857. 4.
- Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1855. Berlin. 1856. 4.
- — Aus dem Jahre 1856. Berlin. 1857. 4.
- Mathematische Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1855. Berlin. 1856. 4.
- Physikalische Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1855. Berlin. 1856. 4.
- Philologische und historische Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1855. Berlin. 1856. 4.
- Monatsbericht der Königlichen Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1856. 12 Hefte. Berlin. 1856. 8.
- — — Aus dem J. 1857. Januar — Aug. Berlin. 1857. 8.
- Preisfrage der philosophisch-historischen Klasse der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1859. 8.
- Nachrichten von der Georg-Augusts Universität und der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Vom Jahre 1856. 18 Nummern nebst Register. Göttingen. 8.
- Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Zwölfter Band. Wien. 1856. 4.
- — — Philosophisch-historische Classe. Siebenter Band. Wien. 1856. 4.
- Almanach der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Siebenter Jahrgang. 1857. Wien. 8.
- Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe Band XX. Heft 2 und 3. Bd. XXI, XXII. Bd. XXIII. Heft 1. [April 1856 bis Januar 1857.] Wien. 1856. 1857. 8.
- — — Philosophisch-historische Classe. Band XX Heft 2 u. 3. Bd. XXI. Bd. XXII. Heft 1 und 2. (Juni—Decbr. 1856.) Wien. 1856, 1857. 8.
- Annuaire de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique 1856. 22ª année 1857. 23ª année 2 Vols. Bruxelles. 1856, 1857. 16.
- Mémoires de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Tome XXX. Bruxelles. 1857. 4.
- Mémoires couronnés et Mémoires des Savants Etrangers publiés par l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Tome XXVI. 1854—1855. Tome XXVII. 1855—1856. Tome XXVIII. 1856. Bruxelles. 1855, 1856. 4.
- Bulletin de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Tome XXII. 2. partie Tome XXIII. 1 et 2 partie. Bruxelles. 1855. 1856. 8.
- Mémoires de la Société Royle des sciences de Liège. Tomes I—X. XII. Liège 1853—1855. 1857. 8.
- Proceedings of the Royal Society of London. Vol. VII. N°15—22. Vol. VIII. N° 23, 24, 25, 26. London. [1856, 1857.] 8.
- Philosophical Transactions of the Royal Society of London. For the year 1856. Vol. 146. Part II, III. London. 1856. 4.
- The Royal Society 30th November 1855. 30th November 1856. [Personal state.] London. 4.
- Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXI. Part. III. for the session 1855. 1856. Edinburgh. 4.
- Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Session 1855—1856. Edinburgh. 8.
- Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester. Second series Vol. XIII. Memoir of John Dalton, and history of the Atomic Theory by Rob. Smith. London. 1856. 8.
- Nova Acta Regiae Societatis scientiarum Upsaliensis. Ser. III. Vol. II. Fasc. I. Upsaliae. 1856. 4.

- Verhandlungen der estnischen Gesellschaft zu Dorpat. IV. Band 1stes Heft. Dorpat. 1857. 8.
- Verhandlingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XXV. Batavia. 1853. 4.
- Proceedings of the American Philosophical Society. Vol. VI. 1855 N° 53, 54, 55. Philadelphia. 8.
- Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. Vol. III. N° 24 — 31. Boston and Cambridge. [1856.] 8.
- Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences. New Series Vol. V. Cambridge and Boston. 1855. 4.
- Proceedings of the American Association for the advancement of science 7th meeting Juli 1853; 8th meeting May 1854, 9th meeting August 1855. Cambridge. 1855, 1856. 8.
- Tenth Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution. Washington. 1856. 8.
- List of foreign correspondents of the Smithsonian Institution. Washington. 1856. 8.
- Smithsonian contributions to knowledge. Vol. VIII. Washington. 1856. 4.
- The American Journal of Science and Arts. [Vol. XXI, XXII.] Second Series N°N° 59—66. September 1855—Decbr. 1856. New Haven. 8.

Linguistique.

- Tschereschewitsch, A. Chrestomathie zum Uebersetzen aus dem Deutschen ins Russische. 2te verb. Auflage. Reval. 1856. 8.
- Glagolitische Fragmente. Herausgegeben von Dr. Carl Adolph Constantin Höfler und Dr. Paul Joseph Šafařík. [Aus den Abhandl. der K. Böhm. Gesellsch. d. Wiss. V. Folge 10 Band.] Prag. 1857. 4.
- Eurén, G. E. Elementarkurs i hebraiska Språket. Åbo. 1857. 8.
- Rapport sur le tableau des dialectes de l'Algérie. Paris. 1856. 8.
- Dulaurier, Ed. Des langues Océaniennes considérées sous le rapport ethnographique et philologique. Paris. 1850. 8.
- — — Mémoire, lettres et rapports relatifs au cours de langues Malaye et Javanaise. Paris. 1843. 8.
- — — Chrestomathie Malaye. Paris. 1845. 8.

Mathématiques — Astronomie.

- Archiv der Mathematik und Physik mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Lehrer an höheren Unterrichtsanstalten. Herausg. von Joh. Aug. Grunert. B. XXVIII. 4 Hefte. B. XXIX. 1 — 3 Heft. Greifswald. 1857. 8.
- Annali di scienze matematiche e fisiche. Compilati da Barnaba Tortolini. Giugno — Novembre 1856 Roma. 1856. 8.
- Biot... M. Le Baron Cauchy. Lettre à M. de Falloux, Membre de l'Académie française. Extrait du Correspondant. Paris. 1857. 8.
- Duhamel, ... Note sur la discontinuité des valeurs des séries. Paris (1854.) 4.
- — — Remarque sur l'emploi des intégrales définies

- pour exprimer les intégrales des équations aux différentielles partielles. Paris (1854.) 4.
- Ferrari, Baron Silvio. Calcul décidouzal. Turin. 1857. 4.
- Tortolini, Barnaba. Sulla Quadratura della superficie parallela ad una superficie di quart' ordine. Memoria. Roma. 1856. 8.
- Marianini, Pietro Domen. Memoria relativa ai valori delle funzioni di una variabile, corrispondenti ai valori della variabile stessa, pei quali i simboli rappresentati le funzioni medesime assumono gli aspetti $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$ con appendice riguardante la ricerca di massimi e minimi valori delle funzioni di una variabile. Modena. 1855. 4.
- Malacarne. Giamb. I rapporti che i lati dei poligoni regolari, concentrici, isoperimetri, uno con un lato più dell' altro hanno fra essi; e le arce dei cerchi iscritti con quelle dei poligoni antecedenti. Vicenza. 1857. 8.
- Tortolini, Barnaba. Memoria sulla quadratura della superficie parallela ad una superficie di quart' ordine conosciuta sotto il nome di superficie di elasticità, estratta dagli annali di sc. math. e fisiche publ. in Roma. Roma 1850. 8.
- Marianini, Pietro Domenico. Studii sopra l'equivalenza di alcuni spazii e solidi infinitamente estessi a spazii e solidi terminati. Modena. 1845. 8.
- Sucksdorff, Kristian Gustaf. Hvilken ibland alla femplaniga figurer med lika volum har minsta yta? Akademisk afhandling. Helsingfors. 1856. 4.
- Babbage, Charles. On the swedish Tabulating Machine of Mr. George Scheutz. London. 1856. 4.
- Babbage, Charles. Note sur la Machine svédoise de M. Schutz [sic] pour calculer les tables mathématiques par la méthode des différences, et en imprimer les résultats sur des planches stéréotypes. Extr. des Comptes Rendus de l'Académie des sciences de Paris. Paris 1855. 1856. 4.
- Scheutz, Geo. and Edw. Specimens of tables, calculated, stereomoulded, and printed by machinery. London. 1857. 8.
- Argelander, Fr. Atlas des nördlichen gestirnten Himmels für den Anfang des Jahres 1855, entworfen auf der Königlichen Sternwarte zu Bonn. 1. Lieferung. Bonn. 1857. Fol.
- Verzeichniss der von Bradley, Piazzi, Lalande und Bessel beobachteten Sterne berechnet von Prof. Argelander in Bonn, mit dem Netze der Karte. Berlin 1856. Folio.
- Argelander, Fr. Anzeige von einer auf der Königlichen Sternwarte zu Bonn unternommenen Durchmusterung des nördlichen Himmels als Grundlage neuer Himmelskarten. Bonn. 1856. 8.
- Hansen, P. A. Tables de la lune, construites d'après le principe Newtonien de la gravitation universelle. Impr. aux frais du Gouv. Brit. Londres. 1857. 4.
- Allé, Moriz. Opposition der Calliope vom Jahre 1857 [aus dem Julihefte des Jahrg. 1856 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Bd. XXI bes. abgedruckt.] Wien. 8.
- Runkle, John. New tables for determining the values

- of the coefficients in the perturbative function of planetary motion which depend upon the ratio of the mean distances, published by Smithsonian Institution. [Cambridge]. Nov. 1855. 4.
- Duhamel... Thèse d'Astronomie. De l'influence du double mouvement des planètes sur les températures de leurs différents points. Paris. 1834. 4.
- Plana, Jean. Mémoire sur l'équation séculaire du moyen mouvement de la lune. Turin. 1856. 4.
- Plana, Jean. Recherches historiques sur la première explication de l'équation séculaire du moyen mouvement de la lune d'après le principe de la gravitation universelle. Turin. 1857. 4.
- Aguilar, Antonio. Anuncio del eclipse anular y central que tendra lugar el 15 de Marzo. 1858. [Madrid.] 8.
- Encke, Joh. Franz. Astronomische Beobachtungen auf der Königl. Sternwarte zu Berlin. Vierter Band. Berlin. 1857. Folio.
- Astronomische Beobachtungen auf der Königlichen Universitäts-Sternwarte zu Königsberg. Dreissigste Abtheilung, enthaltend Beobachtungen an dem Heliometer bis zum Ende des Jahres 1852 und Beobachtungen an dem Reichenbachschen Meridiankreise von 1847 Januar 1. bis 1848 Febr. 9. Königsberg. 1857. Folio.
- Annalen der Sternwarte in Wien. Herausgegeben von Carl v. Littrow. Dritte Folge 6. Band. Jahrgang 1856. Wien. 1857. 8.
- Annalen der Königlichen Sternwarte bei München... herausgegeben von J. Lamont. IX. Bd. (der vollst. Sammlung XXIV. Band). München. 1857. 8.
- Annuaire de l'Observatoire Royal de Bruxelles, par A. Quetelet, directeur de cet établissement. 1856. 23. année. Bruxelles. 1855 in 32°.
- Le même livre pour 1857. 24. année. Bruxelles. 1856 in 32°.
- Annales de l'Observatoire Royal de Bruxelles publiées par le directeur A. Quetelet. Tome XI. Bruxelles. 1857. 4.
- Quetelet, A. Rapport adressé à M. le Ministre de l'Intérieur, sur l'état et les travaux de l'Observatoire Royal, pendant l'année 1856. [Bruxelles. 1856.] in 8.
- Quetelet, Ernest. Des observations du Nord de l'Allemagne et de la Hollande et du magnétisme terrestre dans ces deux contrées. Bruxelles... 8.
- Beobachtungen der Kaiserlichen Universitäts-Sternwarte. 13. und 14. Band. Dorpat. 1856. 4.
- Astronomical and meteorological observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford, in the year 1855, under the superintendence of Manuel J. Johnson. Vol. XVI. Oxford. 1856. 8.
- Catalogue of stars near the Ecliptic, observed at Markree during the years 1852—1854. Vols. III and IV. Dublin. 1854, 1856. 8.
- Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College. Vol. I. Part. 1. Aussi sous le titre: History and description of the Astronomical Observatory of Harvard College by Will. Chranck-Bond. Cambridge. 1856. 4.
- Astronomical, mag.etical and meteorological observations made at the Royal Observatory Greenwich in the year 1854. Under the Direction of George Biddell Airy. London. 1856. 4.
- — — — 1855. London. 1857. 4.
- Almanaque náutico para el año 1858, calculado de orden de S. M. en el Observatorio de Marino de la Ciudad de S. Fernando. Cádiz. 1856. 8.
- Sciences physiques en général.**
- Nardo, Domen. Elenco degli scritti, riguardanti le scienze naturali, la medicina, la tecnologia etc. pubblicati dall'anno 1821 al 1838. Venezia. 8.
- Journal de l'école impériale polytechnique. Tomes XX et XXI. Paris. 1855, 1856. 4.
- Archives du Museum d'histoire naturelle publiées par les professeurs administrateurs de cet établissement. Tome IX. Livraisons 1, 2 et 3. Paris. 1856. 4.
- Novorum Actorum Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae naturae curiosorum Voluminis XXIII Supplementum sistens revisionem Potentillarum, auctore Christiano Lehmann. Vratislaviae et Bonnae. 1856. 4.
- Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben von dem naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg. Dritter Bd. Hamburg. 1856. 4.
- Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens. Herausgegeben von Dr. C. O. Weber. XIII und XIV Jahrgang. Bonn. 1856, 1857. 8.
- Dreizehnter Jahresbericht der Pollichia eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz. Neustadt. 1855. 8.
- Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg. N° 21—27. 8.
- Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg Herausgegeben von der Redactions Commission der Gesellschaft. Siebenter Band. 2. und 3. Heft. Würzburg. 1857. 8.
- — — — Achter Band. 1 Heft. Würzburg. 1857. 8.
- Lotos. Zeitschrift für Naturwissenschaften. VI. Jahrgang. Prag. 1856. 8.
- Tageblatt der 32. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien im Jahre 1856 N° 1—8 incl. Wien. 8.
- Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. XII Deel. Haarlem. 1856. 4.
- The Natural History Review: a quarterly journal of zoology, botany, geology, and paleontology, conducted by Alex. H. Haliday, Will. Henr. Harvey, S. Haughton etc. N° I—III. London. 1857. 8.
- Report of the XXIII^d XXIVth and XXVth meeting of the British Association for the advancement of science held at Hull, Liverpool and Glasgow in September. 1853, 1854, 1855. 3 Vols. London. 1854—1856. 8.
- Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. Deel. X. Nieuwe serie Deel. VII. Aflev. 1—6. Batavia. 1854. 1855.
- — — — Deel. XI. Derde serie D.I. Aflev. 1—6. Batavia. 1856.
- — — — Deel. XII. Derde serie Deel. II. Aflev. I. II. III. IV. V. Batavia. 1856—1857.
- Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. Deel. XIII. Derde serie Deel. III. Aflev. 1—4. Batavia. 1857. 8.

- Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou, publié sous la redaction du Dr. Renard. Tome XXIX, année 1856, N° 4. Tome XXX, année 1857. N° I—III. Moscou. 1856, 1857. in 8.
- Correspondenzblatt des naturforschenden Vereins zu Riga. Neunter Jahrgang 1855—1856. N° 8—12. Zehnter Jahrgang. 1856—1857 N° 1—4. Riga. 1856, 1857. 8.
- Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. New Series Vol. III. Part. 2. 3. 1855, 1856. 4.
- Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. VII N° 8—10. Vol. VIII N° 1—4. 11. Vol. IX N° 12. Philadelphia. 1856. 8.
- Annals of the Lyceum of Natural History of New York. 1855, 1856. 8.
- Proceedings of the Boston Society of Natural History. Vol. V. N° 21—25. Vol. VI N° 1. 2. Boston. 1855, 1856. 8.
- Proceedings of the California Academy of Natural Sciences. Vol. I. San Francisco. 1854. 8.
- Phenomena of the material world by D. Vaughan. Number 1. Cincinnati. 1856. 8.
- Grove... Corrélation des forces physiques. Ouvrage traduit en français par l'Abbé Moigno sur la 3^{me} édition anglaise avec des notes par Seguin aîné. Paris. 1856. 8.
- Schyanoff, Alexandre. Essai sur la métaphysique des forces inhérentes à l'essence de la matière et introduction à une nouvelle théorie atomo-dynamique. Mémoire 1. Kiew. 1857. 4.
- Daguin, P. A. Traité de Physique théorique et expérimentale. Tome I. Tome II. 1. partie. Paris. 1855. 8.
- Weissbach, Julius. Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen-Mechanik. Erster Theil. Theoretische Mechanik. Dritte Auflage. 1855. 8.
- Marianini, Stefano. Sopra alcune fontane artificiali a getto variabile ed a getto intermittente. Lettera diretta al Prof. Belli. [Modena. 1855]. 8.
- Duhamel, J. M. C., Note sur la théorie des tuyaux d'orgues, dits tuyaux à cheminée. Paris 1850. 4.
- Cercles chromatiques de M. E. Chevreul reproduits au moyen de la chromocalcographie, gravure et impression en taille douce combinés par R. H. Digeon. Paris. 1855. Folio.
- Landois... Exposé des causes de la colorisation des corps. Paris. 1857. 8.
- Marianini, Stefano. Nota sopra un modo di vedere con facilità i colori accidentali. Della parte 2^{da} del Tomo XXV delle Memorie della Soc. Italiana delle sc. di Modena. Modena. 1855. 4.
- Weissbach, Julius. Anleitung zum axonometrischen Zeichnen, nebst einem Anhang für Diejenigen, welche weder mit der Trigonometrie noch mit der Analysis bekannt sind. (Ergänzter Separat-Abdruck aus dem Civilingenieur. Band II und III). Freiberg. 1857. 8.
- Reichardt, E. Die Theorie der Wärme, ein Versuch zur Erklärung der Erscheinungen von Wärme, Licht und Electricität. Jena. 1857. 8.
- Zantedeschi... Ricerche sul calorico raggiante. (Aus dem Merzhefte des Jahrganges 1857 der Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften [Band XXIV. S. 43] besonders abgedruckt). Wien. 1857. 8.
- Duhamel, J. M. C. Mémoire sur le mouvement de la chaleur dans un système quelconque de points. Paris (1856.) 4.
- — — Mémoire sur la propagation de la chaleur dans les cristaux. Paris. 1848. 4.
- — — Du frottement considéré comme cause de mouvements vibratoires. Paris... 4.
- — — Mémoire sur un phénomène relatif à la communication des mouvements vibratoires. Paris... 1843. 4.
- Duhamel, J. M. C. Note sur les surfaces isothermes dans les corps solides dont la conductibilité n'est pas la même dans tous les sens. Paris... 4.
- Walferdin... Sur les échelles thermométriques aujourd'hui en usage. Paris. 1855. 4.
- Faraday, Michael. Experimental researches in electricity. Thirtieth Series. [Royal Institution. 1856.] London. 4.
- — On electric conduction [Royal Institution of Great Britain] May 25. 1855. London. 8.
- Faraday and Riess. On the action of non-conducting bodies in electric induction. From the Philosophical Magazine. 1856. 8.
- Marianini, Stefano. Memoria sulla proprietà posseduta in particolar modo dai corpi umidi di assorbire l'elettricità dagli isolanti solidi elettrizzati quando si trovano a contatto con essi. Dalle Memorie della Soc. Ital. delle sc. di Modena. Modena. 1854. 4.
- Marianini, P. D. Nota sopra l'aumento di forza assorbente che si osserva in un' elica elettrodinamica quando è circondata da un tubo di ferro. Modena. 1852. 8.
- — Memoria sopra il fenomeno che si osserva nelle calamite temporarie..... Insetta nella parte 1^a del tomo XXV. delle Memorie della soc. Ital. delle sc. di Modena. Modena. 1851. 4.
- Marianini, Stefano. Sull' azione magnetizzante delle correnti elettriche momentanee Memoria X. Della induzione leido-magneto-elettrica etc... Delle Memorie della Soc. Ital. delle scienze di Modena. Modena. 1852. 4.
- Gloesener... Télégraphe à aiguille perfectionnée Liège. 8.
- Faraday Mich. On some points of magnetic philosophy from the Philosophical Magazine for February. 1855. 8.
- Quetelet, Ernest. Note sur la détermination de la déclinaison et de l'inclinaison magnétique à Bruxelles, en 1857. Bruxelles. 8.
- Lamont, I., Magnetische Ortsbestimmungen ausgeführt an verschiedenen Punkten des Königreichs Bayern und an einigen auswärtigen Stationen II. Theil. nähere Bestimmungen über den Verlauf der magnetischen Curven enthaltend. München. 1856. 8.
- Nardo, Gio. Dom., Sul potere aggregatore del ferro e sulla formazione del così detto Caranto nell' adriatico bacinio, osservazioni chimico-geologiche (Estr. dal Vol. VI. delle Memorie de l'I. R. Istituto Veneto). Venezia. 1855. 4.
- — Se sempre abbia parte il ferro nella consolidazione e durata dei cementi idraulici? Nota. Venezia. 1854. 8.
- Nardo, Domen. Sopra il potere che hanno alcuni olii essenziali facilmente ossigenabili, di togliere il rancido ad alcuni olii grassi, quando sieno, benchè in piccola quantità, a questi mescolati; e sopra la presenza della

Solanina sulla corteccia dei tuberi, detti comunemente pomi di terra o patate. Nota. Estr. dal Vol. I. Seria III. degli Atti dell' Istituto Veneto. 1855. 8.

Météorologie — Minéralogie. — Géognosie, Paléontologie.

- Bianconi, Giuseppe. Se il mare abbia in tempi antichi occupato le pianure ed i colli d' Italia, di Grecia, dell' Asia minore ec. e del terreno marino detto Marna bleu subapennina. Dissertazioni. Bologna. 1844. 8.
- Schmidt... Neue Höhenbestimmungen am Vesuv. 1856. 4.
- Lamont, I. Resultate aus den an der Königlichen Sternwarte veranstalteten meteorologischen Untersuchungen, nebst Andeutungen über den Einfluss des Clima von München auf die Gesundheits-Verhältnisse der Bewohner. Aus den Abb. d. Königl. Bair. Akad. der Wiss. II. Cl. VIII. Bd. 1. Abth. München. 1857. 8.
- Magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag. 16. Jahrg. 1855. Prag. 1857 4.
- Pick, Adolos. Uibersicht der meteorologischen Beobachtungen an der Wiener Sternwarte in den Jahren 1851 bis 1855. 4. In lithogr. Tabellen.
- Meteorologische Waarnemingen in Nederland en zijne Bezittingen afwijkingen van temperatuur en barometerstand op andere plaatsen in Europa. Uitgegeven door het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut. [4 Deelen]. 1853—1856. Utrecht. 1854—1857. 4.
- Resumen de los trabajos meteorologicos correspondientes al año 1854. verificados en el Real Observatorio de Madrid bajo la direccion de D. Manuel Rico y Sindobas. Madrid. 1857. 4.
- Results of the magnetical and meteorological observations made at the Royal Observatory, Greenwich. 1855. Extracted from the Greenwich Observations. 1855. 4.
- Kupffer, A. T., Compte-Rendu annuel. Supplément aux Annales de l'Observatoire physique central. Année 1855. St.-Petersbourg. 1856. 4.
- Magnetical and meteorological observations at lake Athabasca and fort Simpson by Capt. I. H. Lefroy: and at Fort Confidence in Great Bear Lake, by Sir John Richardson. London. 1855. 8.
- Observations made at the magnetical and meteorological Observatory at Toronto in Canada, printed by order of Her Majesty's Government under the superintendence of Maj.-Gen. Eduard Sabine. Vol. III. 1846, 1847, 1848. With Abstracts of Observations to 1855 inclusive. London. 1857. 4.
- Portlock, I. E., Adress delivered at the anniversary meeting of the Geological Society of London on the 20 th. of February. London. 1857. 8.
- Memoirs of the Geological Survey of the United Kingdom. Figures and descriptions illustrative of british organic remains. Decade V. London. 1856. 8.
- Memoirs of the Geological Survey of the United Kingdom. Mining Records. 1855. 1856. London. 8.
- Annual Report of the Director General of the Geological Survey. London. 1856. 8.

- Index of the colours and signs employed in the Geological Survey of Great Britain. Folio.
- Jahrbuch der Kaiserl. Kön. Geologischen Reichsanstalt. VII. Jahrgang. 1856. N° 2 — 4. April bis December. VIII. Jahrgang. 1857. N° 1 — 3. Januar bis Septbr. Wien. 1856. 1857. 8.
- Bulletin de la Société de Géographie 4°. Série Tome XII. Paris. 1857. 8.
- Prospectus of the Metropolitan school of science applied to mining and arts, 6 th. Session. 1856—1857. London. 1856. 8.
- [Marcou, Jules.] Cours de géologie paléontologique (École polytechnique fédérale) Leçon d'ouverture. [Zurich 1856.] 8.
- Memoirs of the iron ores of Great Britain. Part 1. London. 1856. 8.
- Nardo Gio. Dom. Sulla natura della terra di Santorino. Venezia. (1853.) 8.
- Géologie du Sud- Est de l'Espagne. Resumé succinct d'une excursion en Murcie et sur la frontière d'Andalousie, accompagné d'un tableau des hauteurs du sol au-dessus de la mer par M. M. de Verneuil et Collomb. Extrait du Bull. de la soc. geol. de la France. Paris. 1857. 8.
- Kokscharow, N. v. Materialien zur Mineralogie Russlands 2 Bde St.-Petersburg. 1853. 1855. 8. Nebst Atlas. 4.
- Memoirs of the Geological Survey of India. Vol. I. Part 1. Calcutta. 1856. 8.
- Murchison, Sir Roderic Impey. On the occurrence of numerous fragments of fir wood in the islands of the Arctic Archipelago; with remarks on the Rock-Specimens brought from that region. London. 1855. 8.
- Trask, John. B. Report on the Geology of Northern and Southern California embracing the mineral and agricultural resources of those sections.... 1856. 8.
- Marcou, Jules. Esquisse d'une classification des chaines de montagnes d'une partie de l'Amérique du Nord. Extrait des Annales des mines Tome VII. Paris. 1855. 8.
- Rapport sur un Mémoire de M. Jules Marcou, relatif à la classification des chaines de montagnes d'une partie de l'Amérique du Nord. Commissaires M. M. Elie de Beaumont, Dufrénoy, E. de Verneuil rapporteur. Extr. des Comptes rendus de l'Acad. des sc. de Paris. Tome XL. [Paris. 1855.] 4.
- Fenicia, Salvatore. Cenno sul vortice di Cariddi. Napoli. 1857. 12.
- Bache, A. D. On the tides of the Atlantic and Pacific coasts. New Haven. 1856. 8.
- Blake, Wm., Observations on the extent of the gold region in California and Oregon, with notices of mineral localities in California, and some remarkable specimens of crustalline gold. Extr. from the Amer. Journal of science and arts, Vol. XX. 2. Scr. July 1855.
- Schmidt, Julius. Die Eruption des Vesuvs in ihren Phaenomenen im Mai 1855. Atlas nebst erklärendem Text. Wien. 8. et Fol.
- Pander, Christian Heinrich. Monographie der fossilen Fische des Silurischen Systems der Russisch-Baltischen Gouvernements. St.-Peterburg. 1856. 4.

- Blake, William P. Description of the Fossils and Shells collected in California. Appendix to the preliminary geological report. Palaeontology. Washington. 1853. 8.
- Weitenweber, Wilh. Rud. Systematisches Verzeichniss der böhmischen Trilobiten, welche sich in der Sammlung des Herrn Dr. Hier. Jos. Zeidler vorfinden. Separatabdr. aus der Zeitschr. «Lotos». Prag. 1857. 8.
- Nodot, L. Description d'un nouveau genre d'édenté fossile renferment plusieurs espèces voisines au Glyptodon. Atlas. Ouvrage publié par l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Dijon. Dijon 1857. 4.
- Pander, Chr. Heinr. Ueber die Placodermen des devonischen Systems. St.-Petersburg. 1857. 4.

Biologie.

- Koch, Friedrich. Ueber Isomorphismus, Dimorphismus und Amorphismus. Charkow. 1857. 8.
- Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins in Wien. Bd. VI. Jahrg. 1856. Wien. 1856. 8.
- Flora oder allgemeine botanische Zeitung, herausgegeben von der Königl. bayer. botanischen Gesellschaft zu Regensburg. Neue Reihe XIV. Jahrgang oder der ganzen Reihe XXXIX. Jahrgang 2 Bde Regensburg. 1856. 8.
- Gartenflora. Allgemeine Monatsschrift, herausgegeben von Dr. Eduard Regel. (2 Hefte) Erlangen 1857. 8.
- Doubletten-Verzeichniss des Hamburgischen Botanischen Gartens. 1855, 1856, 1857. 8.
- Turczaninow, Nicol. Animadversiones ad primam partem herbarii Turczaninowiani, nunc universitatis Caesareae Charcoviensis. Charcoviae. 1855. 4.
- — — Appendix prima ad primam partem catalogi plantarum herbarii Univ. Caes. Charcov. Charcoviae. 1857. 4.
- Wirtgen, Ph. Flora der Preussischen Rheinprovinz und der zunächst angränzenden Gegenden. Ein Taschenbuch. Bonn. 1857. 16.
- Flora batava of Afbeelding en Beschrijving van Nederlandsche Gewassen, door wijlen Jan Kops, vervolgd door Gevers Deijnoot, Afgebeeld onder opzigt van J. C. Sepp en zoon. 180—182. Aflev. Amsterdam. [1856—1857.]
- Payer, M. T. Traité d'Organogénie végétale comparée. Livraison. 1—16. Paris. 1854—1857. 8.
- Chatel, Victor. Maladie des pommes de terre. N° 12. 1. Juillet. 1857. 8.
- — — Maladies des végétaux. 8.
- Lowe, E. J. A natural history of Ferns, british and exotic with coloured illustrations Part. 1—16. London. (1856, 1857.) 8.
- Nardo, G. Dom., Notizie sullo sferococco confervoide delle venete lagune e sugli usi suoi terapeutici ed economici. (Estr. dal. Diz. delle arti e mestieri, fasc. 146). Venezia. 1853. 8.
- De Candolle, Alph. Note sur la famille des Santalacées. Lue à la Société de Physique et d'Histoire natur. de Genève. [1857.] 8.
- Jordan, Alexis. Nouveau mémoire sur la question relative aux Aegilops triticoides. Paris. 1857. 8.
- Bianconi, Giov. Gius., Alcune ricerche sui capreoli delle cucurbitacee. Bologna. 1855. 4.

- Nardo, Gio. Dom., Sinonimia moderna delle specie registrate nell' opera intitolata: Descrizione de' crostacei, de' testacei e de' pesci che abitano le lagune e golfo veneto rappresentati in figure dall' Abate Stefano Chie-reghini. Venezia. 1847. 8.
- — — Prospetto della fauna marina volgare del veneto estuario etc. (Estr. dall' opera: Venezia e le sue lagune). Venezia. 1847. 4.
- — — Notizie sui mammali viventi nel mare adriatico e specialmente sui Fisetteri. Venezia. 1854. 8.
- — — Rischiarimenti e rettificazioni ai generi ed a qualche specie della famiglia de' zoofitari sarcinoidi ed alcionari stabilita dal Sig. de Blainville. (Ins. nel Bim. I et II. 1845. degli Annali delle sc. del Regno Lombardo-Veneto.... 4.
- Mörch, O. A. L. Catalogus conchyliorum quae reliquit C. P. Kierulf. Hafniae. 1850. 8.
- Villa, Antonio. Intorno tre opere di Malacologia del Sig. Drouet di Troyes. Milano. 1856. 8.
- Osservazioni sui costumi della Fringilla incerta (Risso) fatte da Nicolò Contarini e comunicate dal Dott. Gio. Dom. Nardo. Venezia. 1852. 8.
- Nardo, Gio. Dom., Sull' esistenza dell' organo de gusto in alcune specie di cani marini osservazioni anatomiche. Inserte nel Volume IV. delle Memorie dell' I. R. Istituto Veneto delle sc. lettere ed arti Venezia. 1851. 4.
- — — Osservazioni anatomiche sopra l'animale marino detto volgarmente Rognone di mare. Venezia.... 8.
- — — Osservazioni ittologiche comunicate alle assemblee italiane de' scienziati. Ins. nel Bim. I. 1843. degli Annali delle sc. del Regno Lombardo-Veneto. 4.
- — — Notizie sull' attuale condizione delle Venete pesche, delle valli, etc. Venezia. 1852. 8.
- Girard, Charles. Researches upon the Cyprinoid Fishes inhabiting the fresh waters of the United States.... 8.
- Nardo, Gio. Dom. Sunto di alcune osservazioni anatomiche sull' intima struttura della cute de' pesci comparativamente considerata e sulle cause fisiologiche e fisico-chimiche della loro colorazione e decolorazione. (Inserta nel Volume V. delle Memorie dell' I. R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Venezia. 1853. 4.
- — — Alcune osservazioni anatomiche comparative sull' intima struttura delle cartilagini in genere e specialmente di quelle dei salachi. Venezia. (1843.) 8.
- Girard, Charles. Notice upon the species of the genus Salmo.... 8.
- Nardo, Gio. Dom., Sopra due specie di pesci pubblicate come nuove dal Prof. R. Molin. Venezia.... 8.
- — — De proctostego specimen ichthyologicum. Patavii. 1827. 4.
- — Nuove osservazioni anatomiche sul sistema cutaneo e sullo scheletro del Proctostego. Estr. dal Bim. V—VI. degli Annali delle sc. del Regno Lombardo-Veneto. Padova. 1840. 4.
- — — Nota illustrante la famiglia dei pesci Mola. Venezia. (1842.) 8.

Anatomie — Physiologie.

- Acland, Henry W. Synopsis of the physiological series in the Christ Church Museum arranged... after the plan of the Hunterian Collection. Oxford. 1853. 4.
- Jacobowitsch, N. Mittheilungen über die feinere Struktur des Gehirns und Rückenmarks (Als Fortsetzung der im Bulletin de l'Académie des sciences de St.-Petersbourg niedergelegten mikroskopischen Untersuchungen). Breslau. [1857]. 4.
- Seeberg, Rob. Disquisitiones microscopicae de textura membranae pituitariae nasi. Dissert. inaug. Dorpati Livon. 1856. 8.
- Lehmann, Aemilius. Experimenta quaedam de nervi optici dissectioni ad retinae texturam vi et effectum. Dissert. inaug. Dorpati Livon. 1857. 8.
- Sczelkow, Joh. Anatomica et physiologica apparatus urinarii, in animalibus vertebratis, descriptio. Dissert. inaug. Charcoviae. 1857. 8.

Histoire universelle, Numismatique, Généalogie. — Géographie.

- L'Investigateur, Journal de l'Institut historique. Tome V. III e Série. Vingt-deuxième année. Paris. 1855. 8.
- Staro-Dalmatinsko Penezoslovje od S. Ljubica. U Zagrebu. 1852. 8.
- Soret, Lettre à Son Excellence M. de Dorn a Saint-Petersbourg 3 e lettre sur les médailles orientales inédits de la collection de M. F. Soret. Bruxelles. 1856. 8.
- — — Lettre à Mr. C. I. Tornberg sur quelques monnaies des dynasties Alides. [Extr. de la Revue archéol. XIII. Année.] 1856. 8.
- Honneurs funèbres rendus à M. André-Hubert Dumont, recteur de l'université de Liège. Liège. 1857. 8.
- [Gliubich Ab. Simeone]. Dizionario biografico degli uomini illustri della Dalmazia. Vienna, 1856. 8.
- Galleria degli uomini illustri delle due Sicilie nel secolo XIX. Dispensa 1^a Napoli. 1856. 8.
- Heyden, N. I. van der. Notice sur la très ancienne noble maison de Kerckhove, dite van der Varent. Anvers. 1856. 8.
- Mittheilungen der Kaiserlich-Königlichen Geographischen Gesellschaft I. Jahrgang. 1857. Heft 1. Wien. 1857. 8.
- The Journal of the Royal Geographical Society. Volume the XXVI th. 1856. Edited by Norton Shaw. London. 8.
- Bulletin de la Société de Géographie rédigé par la Section de publication et M. M. Alfred Maury et V. A. Malte-Brun. 4. Série. Tome XIII e Année. 1857. Janvier-Juin. 8.

Histoire particulière de différents règnes.

- Lenormant, Ch., Mémoire sur la manière de lire Pausanias à propos du véritable emplacement de l'Agora d'Athènes. Suivi de deux appendices: 1 sur le Tholus d'Athènes. 2. sur Simon d'Athènes et Démétrius d'Alopèce. Paris. 1856. 4.
- Becker, Paul. Die Herakleotische Halbinsel in archäologischer Beziehung behandelt. Leipzig. 1856. 8.
- Collection des documents inédits sur l'histoire de France publiés par les soins du Ministre de l'instruction publique. Première Série: Histoire politique. Collection des Cartulaires de France. Tome IV—VII. Cartulaire de

l'église Notre-Dame de Paris publié par M. Guérard 4. Tomes. Paris. 1850. 4.

- — Première Série: Histoire politique. Cartulaire de l'Abbaye de Savigny suivi du petit Cartulaire de l'Abbaye d'Ainay publiés par Aug. Bernard. II. Partie Cartulaire d'Ainay, Tables etc. Paris. 1853. 4.
- — Troisième Série. Archéologie Architecture monastique. par M. Albert-Lenoir. Paris. 1852. 4.
- Mémoires de la Société des Antiquaires de Picardie (Ancienne Société d'Archéologie du département de la Somme). Tomes I—III, V—XIV. Amiens. 1838—1856. 8.
- Table générale des matières contenues dans les dix premiers volumes des Mémoires de la Société des Antiquaires de Picardie. Amiens. 1850. 8.
- Mémoires de la Société des Antiquaires de Picardie. Documents inédits concernant la province. IV Tomes. T. I—II. Bouthors, A.: Coutumes locales du baillage d'Amiens rédigées en 1507. Amiens 1845—53. Tome III. Grenier, Dom.: Introduction à l'histoire générale de la province de Picardie publiée par Ch. Dufour et I. Garnier. Amiens 1856. T. IV. Douet d'Arcq.: Recherches historiques et critiques sur les anciens comtes de Beaumont sur Oise. Amiens. 1855. 4.
- Bulletins de la Société des Antiquaires de Picardie T. III. 1847. 1848, 1849. Tome IV. 1850, 1851, 1852. T. V. 1853, 1854, 1855. Tome VI. (Année. 1856.) N° 1—4. Amiens. 1849—1856. 8.
- Vergaud-Romagnesi. Fête de la délivrance d'Orléans. Orléans. 1857. 8.
- Statistique de la France, publiée par le Ministre de l'agriculture du commerce et des travaux publics. Paris. 1855. 4.
- Compte général de l'administration de la justice criminelle en France pendant l'année 1854 et l'année 1855 présenté à Sa Majesté l'Empereur par le Garde des sceaux, ministre de la justice 2 Vols. Paris. 1856. 4.
- Compte général de l'administration de la justice civile et commerciale en France, pendant l'année 1854 et 1855, présenté à Sa Majesté Impériale par le Garde des sceaux, ministre de justice. Paris. 1856, 1857. 2 Vols. 4.
- Tableau de la situation des établissements français dans l'Algérie. 1852—1854. 1 et 2. Partie. Paris. 1855. 4.
- — — 1854—1855. Paris. 1857. 4.
- Nardo, Gio. Dom. Di una raccolta centrale dei prodotti naturali ed industriali delle venete provincie. Discorso. Venezia. 1838. 8.
- Neues Lausitzisches Magazin. Im Auftrage der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften besorgt durch deren Secretair C. G. Th. Neumann. Dreiuunddreissigster Band. 1857. 8.
- Hamburgische Rath- und Bürgerschlüsse vom Jahre 1856. Hamburg. 1857. 4.
- Schmid, L., Geschichte der Pfalzgrafen von Tübingen nach meist ungedruckten Quellen, nebst Urkundenbuch. Ein Beitrag zur schwäbischen und deutschen Geschichte. Tübingen. 1853. 8.
- Archiv für Kunde Oesterreichischer Geschichtsquellen. Herausgegeben von der zur Pflege vaterländischer Geschichte aufgestellten Commission der Kaiserlichen

- Akademie der Wissenschaften. Siebenzehnter Band (2 Hefte). Wien. 1857. 8.
- — Achtzehntes Band. 1. Heft. Wien. 1857. 8.
- Notizenblatt. Beilage zum Archiv für Kunde oesterreichischer Geschichtsquellen. N° 15—24. 1856. 8.
- Fontes rerum Austriacarum. Oesterreichische Geschichts-Quellen. Herausgegeben von der historischen Commission der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Zweite Abtheilung: Diplomataria et Acta. X. Band. 1. Theil. Auch u. d. T.: Urkundenbuch des Stiftes Klosterneuburg bis zum Ende des vierzehnten Jahrhunderts bearb. von Hartmann Zeibig. 1. Theil. Wien. 1857. 8.
- — XI. Bd. Auch u. d. T.: Urkunden des Cistercienser-Stiftes Heiligenkreuz im Wiener Walde. Herausgegeben von Johann Nepomuk Weis. 1. Theil. Wien. 1856. 8.
- — XII und XIII. Bd. Auch u. d. T.: Urkunden zur älteren Handels- und Staatsgeschichte der Republik Venedig mit besonderer Beziehung auf Byzanz und die Levante vom neunten bis zum Ausgange des fünfzehnten Jahrhunderts. Herausgegeben von G. L. Fr. Tafel und G. M. Thomas. 1 u. 2. Theil. (814—1255). Wien. 1856. 8.
- Monumenta Habsburgica. Sammlung von Actenstücken und Briefen zur Geschichte des Hauses Habsburg in dem Zeitraume von 1473 bis 1576. Herausgegeben von der historischen Commission der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Zweite Abtheilung: Kaiser Karl V. und König Philipp II. Einleitung zum ersten Band. Auch u. d. T.: Actenstücke und Briefe zur Geschichte Kaiser Karl V. Aus dem k. k. Haus- Hof- und Staatsarchive zu Wien mitgetheilt von Dr. Karl Lanz. Einleitung zum ersten Bande. Wien. 1857. 8.
- Die Landtafel des Markgrafenthums Mähren. VII und VIII. Lieferung. Brünn. 1856. Fol.
- Narodni Obicaji kod Vlahah i Dalmacii od S. Ljubica V. Zadru. 1846. 8.
- Preussische Provinzial Blätter. Jahrgang. 1857. Januar bis Aug. Auch u. d. T.: Der neuen Preussischen Provinzial Blätter andere Folge. Herausgegeben von A. Hagen. Band XI. (6 Hefte). Band XII. 1, 2 Hefte. Königsberg. 1857. 8.
- Pescheck, Christian Adolph. Die Böhmisches Exulanten in Sachsen. Zur Beantwortung der von der fürstlich Jablonowskischen Gesellschaft gestellten historischen Preisfrage: „Untersuchung der bis zur Mitte des XVII Jahrhunderts stattgefundenen Uebersiedelungen aus Böhmen nach Sachsen und der Folgen, welche diese für Sachsens Cultur gehabt haben.“ Leipzig. 1857. 8.
- Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. Herausgegeben von A. Erman. XV. Band. 4. Heft. XVI. Band. 1—3. Heft. Berlin. 1856—1857. 8.
- Description d'une mascarade donnée à St.-Petersbourg le 28. Nov. 1770. 8.
- Das Inland. Eine Wochenschrift für Liv-, Est- und Kurlands Geschichte, Geographie, Statistik und Literatur. Zwei- und zwanzigster Jahrgang. (52 Nvn.) Dorpat. 1857. 4.
- Mittheilungen aus dem Gebiete der Geschichte Liv-, Est- und Kurlands, herausgegeben von der Gesellschaft für Geschichte und Alterthumskunde der Russischen Ostsee-Provinzen. Achter Band. Drittes Heft. Riga. 1857. 8.
- Litauische Märchen, Sprichworte, Rätsel und Lieder. Gesammelt und übersetzt von August Schleicher. Weimar. 1857. 8.
- Braun... Notices sur la topographie ancienne de la Nouvelle Russie et de la Bessarabie. Odessa. 1857. 8.
- Dulaurier, Edouard. Histoire, dogmes, traditions et liturgie de l'Eglise Arménienne Orientale avec des notions additionnelles sur l'origine de cette liturgie etc. Deuxième édition revue et corrigée. Paris. 1857. 8.
- Quellen für Serbische Geschichte aus türkischen Urkunden. Uebertragen von Walter F. A. Behrnauer. 1. Heft. Wien. 1857. 8.
- The Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland. Vol XVI. Part 2. London. 1856. 8.
- Journal of the Asiatic Society of Bengal: edited by the Secretaries. 1856. N° 5. 1857. N° 1—2. Calcutta. 8.
- Journal Asiatique. Recueil de mémoires, d'extraits et de notices relatifs à l'histoire, à la philosophie, aux langues et à la littérature des peuples asiatiques... publié par la Société Asiatique. Ve. Série. Tome VIII, IX. Janv. Decbr. Paris. 1856—1857. 8.
- Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Elfter Band. II—IV Heft. Leipzig. 1857. 8.
- Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Jaargang. 11. Afl. 1—VI incl. Batavia. 1854—1855. 8.
- — — Nieuwe Serie Deel. III—V. Batavia 1855, 1856. 8.
- Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes, herausgegeben von der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft unter der verantwortlichen Redaction des Prof. Dr. Hermann Brockhaus. I. Band. N° 1. Mithra. Ein Beitrag zur Mythengeschichte des Orients von Dr. Friedrich Windischmann. Leipzig. 1857. 8.
- — — I. Band. N° 2. Al-Kindi genannt „der Philosoph der Araber“. Ein Vorbild seiner Zeit und seines Volkes. Von Dr. G. Flügel. Leipzig. 1857. 8.
- Etudes sur l'ouvrage intitulé: relation des voyages faits par les Arabes et les Persans dans l'Inde et à la Chine dans le IX. Siècle de l'ère chrétienne. Texte arabe par M. Langlès; traduction nouvelle par Ed. Dulaurier; introduction et notes de M. Reinaud. Paris. 1846. 8.
- Dulaurier, Ed. Lettre adressée au Rédacteur du Journal Asiatique. 1846. 8.
- Reinaud... Description d'un fusil oriental (Extr. du Journal Asiatique N° 7. 1856) Paris. 1856. 8.
- Bargès, Abbé J. J. L., Mémoire sur le sarcophage et l'inscription funéraire d'Eschmounazar. Paris. 1856. 4.
- Dulaurier, Ed. Notice sur le Manuscrit Copte Thébain intitulé la fidèle sagesse. Paris. 1847. 8.
- Fragment d'un traité de Médecine copte faisant partie de la collection des manuscrits du Cardinal Borgia publié par Zoëga traduit... par Ed. Dulaurier. 1845. 8.
- Extrait de la chronique de Michel le Syrien. Traduit de l'Arménien par Ed. Dulaurier. Paris. 1849. 8.
- Dulaurier, Ed. Programme d'une Bibliothèque historique Arménienne Paris. 1856. 4.
- Etudes sur les chants historiques et traditions populaires de

- l'ancienne Arménie traduites de l'Arménien par Ed. Dulaurier. Paris. 1852. 8.
- Bibliotheca Arabico-Sicula ossia raccolta di testi arabici che toccano la geografia, la storia, le biografie e la bibliografia della Sicilia messi insieme da Michele Amari e stampati a spese della Società Orientale di Germania (3 Fascicoli.) Lipsiae. 1857. 8.
- Abū'l-Mahāsīn 'Ibn Tagrī Bardīi Annales quibus titulus est
النجوم الزاهرة فى ملوك مصر والقاهرة
e Codd Mss. nunc primum Arabice editi Tomi II Partem priorem edidit T. G. J. Juynboll. Lugduni Bat. 1857. 8.
- Farid-Uddin Attar. Mantic Uttair ou le langage des oiseaux, poème de philosophie religieuse. Publié en persan par M. Garcin de Tassy. Paris. 1857. 8.
- La poésie philosophique et religieuse chez les Persans d'après le Mantic Uttair ou le langage des oiseaux de Farid-Uddin Attar, par M. Garcin de Tassy Deuxième édition. Paris. 1857. 8.
- Lassen, Chr., Indische Alterthumskunde. Dritten Bandes 1. Hälfte. Leipzig. 1857. 8.
- Indische Studien. Beiträge für die Kunde des indischen Alterthums. Im Vereine mit mehreren Gelehrten herausgegeben v. Dr. Albrecht Weber. Mit Unterstützung der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Viertes Band. Erstes Heft. Berlin. 1857. 8.
- Bibliotheca Indica a collection of oriental works N° 130—140. Calcutta. 1855, 1856. 4.
- Rig-Veda Sanhita, the sacred hymns of the Brahmans, together with the commentary of Sayanacharya edited by Dr. Max. Müller. Published under the patronage of the honourable East-India-Company. Vol. II. III. London. 1854. 1856. 4.
- Rig-Veda Sanhitā. A collection of ancient Hindu Hymns, constituting the second ashtaka, or book, of the Rig-Veda; the oldest authority for the religious and social institutions of the Hindus. Translated from the original sanscrit. By H. H. Wilson. London. 1854. 4.
- — — the third and fourth ashtakas. . . London. 1857. 8.
- Voyage d'Abd-Allah Ben Abd-El-Kader mounschy (homme de lettres) de Singapore à Kalantan sur la côte orientale de la péninsule de Malaka, entrepris en l'année 1838 traduit du malay par Ed. Dulaurier. Paris. [1856.] 8.
- Mémoires sur les contrées occidentales, traduits du sanscrit en chinois, en l'an 648 par Hiouen-Thsang et du chinois en français par Stanislas Julien. Tome I. Paris. 1857. 8.
- Dulaurier, Ed. Liste des pays qui relevaient de l'empire Javanais de Madjapahit à l'époque de sa destruction, en 1475. Paris. 1846. 8.
- — — Examen de quelques points des doctrines de Champollion. Paris. 1847. 4.
- Bericht über die Durchstechung der Landenge von Suez an die K. K. Geographische Gesellschaft. Von der hierzu gewählten Commission. Berichterstatter Franz Fötterle, Wien. 1857. 8.
- Report of the Commissioner of Patents for the years 1854 and 1855 Agriculture 2 Vol. Washington. 1855. 1856. 8.
- Report of the Commissions of Patents for the Year 1854. Arts and manufactures. 1854. 2 Vol. Washington. 1855, 1856. 8.
- Reports of Explorations and Surveys, to ascertain the most practicable and economical route for a railroad from the Mississippi river to the Pacific Ocean. Made under the direction of the Secretary of war, in 1853—4, Vol. I. Washington. 1855. 4.
- Ferrer, Fermin. Geographical map of the Republic of Nicaragua with three plans and views. [Washington.] 1855 u tableau in folio.
- Page, Ths. Track-survey of the rivers Salado, Parana and Colastiné.—Track-survey of the river Parana. Sheet N° 2. (Buenos Ayres to Paloma island — Mouths of the Parana and Uruguay. Sheet N° 1. Martin Garcia and Martin Chico Channels. (Colonia to Higuieritas). 3 Blatt gr. Folio. 1855. (London).
- [Varnhagen, Francisco Adolpho.] Historia geral do Brazil isto é do seu descobrimento, colonisação, legislação e desenvolvimento deste Estado, hoje imperio independente, escripta em presença de muitos documentos autenticos recolhidos nos archivos do Brazil, de Portugal, da Hespanha e da Hollanda por um socio do Instituto Historico do Brazil, natural de Sorocata. T.I. II. Rio de Janeiro. 1854, 1857. 8.
- Horner ... Medical Topography of Brazil and Uruguay. Philadelphia. 1845. 8.
- Ibn Bathoutha. Description de l'Archipel d'Asie, traduite de l'arabe par Dulaurier. Paris. 1847. 8.
- Collection des principales Chroniques Malayes. Tome 1. et 2. Paris. 1849. 1856. 8.
- Institutions maritimes de l'Archipel d'Asie traduits en français par Ed. Dulaurier. Paris 1845. 4.
- Lettres et pièces diplomatiques écrits en malay. Fasc. 1. Paris. 1845. 8.

Economie politique.

- Ward, F. O. Discours prononcé à la séance d'ouverture du congrès international de bienfaisance. Bruxelles 15. Sept. 1856. Bruxelles et Leipzig. 1857. 8.
- Observations sur les principales causes de l'élévation du prix du pain et de la viande.... 8.

Economie. Technologie.

- Regel, Dr. E., Cultur der Pflanzen unserer höheren Gebirge sowie des hohen Nordens. Erlangen. 1856. 8.
- Projet d'enquête sur la culture de l'igname de Chine et du riz sec, présenté à la séance du 1. mai 1857 de la société impériale zoologique d'acclimatisation.... 4.
- Transactions of the [Michigan] State Agricultural Society with reports of county Agricultural Societies for 1854. Vol. VI. published . . . by J. C. Holmes. Lansing. 1855. 8.
- Concours d'animaux de Boucherie, en 1854, en 1855 et en 1856 à Bordeaux, Nantes, Nîmes, Lyon. Lille et Poissy. Compte Rendu des opérations des concours et du rendement des animaux primés, publié par ordre de M.

la ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. 3 Vols. Paris. 1855, 1856. in 8.
Memorial de Ingenieros. Publicacion periodica. Anno 11. (Janv.—Dec.) 2 cahiers. 8.

Hamel, J. Die Leistungen der in England und in Amerika eingeführten Maschinen zum Drucken von Zeitungen und anderen periodischen Blättern. St. Petersburg. 1857. 8.

Specimens of printing types etc. cast and made by George Bruce. New Yourk Sept. 1853. 8.

Arts — Archéologie — Inscriptions.

Monumenti inediti, Annali e Bulletini pubblicati dall' Istituto di Corrispondenza Archeologica nel 1854 Volume unico. Fasc. 1. Roma. 1855. Fol.

Annales de l'Académie d'archéologie Belgique. Tome XIII. 4^e et 5^e Livraison. Tome XIV. 1—3. Livraison. Anvers. 1856, 1857. 8.

Conestabile, Conte Giancarlo. Vita di Niccolò Paganini da Genova. Pegia. 1851. 8.

Vermiglioli. Di Giambattista Vermiglioli, de' monumenti di Perugia etrusca e romana, della letteratura e bibliografia perugina nuove pubblicazioni per cura del Conte Giancarlo Conestabile III Parti. Perugia. 1855, 1856. 4. Parte prima: della vita, degli studj, e delle opere di G. Battista Vermiglioli discorso. 1855. Parte seconda il Sepolcro dei Volunni. 1855. Parte terza Monumenti della Necropoli del Palazzone circostanti al sepolcro de' Volunni. 1856.

— — — Dei monumenti di Perugia etrusca e romana. Il sepolcro dei Volunni. Tavole. Fol.

Conestabile, Conte Giancarlo. Sull' ipogeo della famiglia Vibia scoperto vicino a Perugia nel Novembre del 1852 e sovra alcuni altri monumenti scritti venuti recentemente in luce memoria. Roma. 1853. 8.

Corpus Inscriptionum Graecarum Voluminis quarti Fasciculus prior. Berolini. 1856. Fol.

Gal-Ed. Grabsteininschriften des prager isr. alten Friedhofs mit biographischen Notizen herausgegeben von Koppelman Lieben. Prag. 1856. 8.

Belles lettres.

Pouchkine. La captive chrétienne poème traduit du russe de Pouchkine par Eugène de Porry. Marseille. 1857. 32.

Théologie.

Fragment des révélations apocryphes de St. Barthélemy..... traduit sur les textes copte-thébains inédits..... Paris. 1835. 8.

Médecine.

Mémoires de l'Académie Royale de médecine de Belgique. T. I—III. T. IV. Fasc. 1. Bruxelles. 1848—1857. 4.

Bulletin de l'Académie Royale de Médecine de Belgique. T. I—XV. T. XVI. N^o 1—4. Brux. 1842—1856. 8.

Mémoires des Concours et des Savants étrangers publiés par l'Académie Royale de Médecine de Belgique. T. I—III. Fasc. 1, 2. Brupelles 1847—1855. 4.

Gazette médicale d'Orient, publiée par la Société Impériale de Médecine de Constantinople 1. Année N^o 1—7 Constantinople. Octobre 1857. 4.

Namias, Giacinto. Su la parte che spetta alla medicina negli studi e negli uffici dell' Istituto discorso. Venezia. 1856. 8.

— — — Della elettricità applicata alla medicina memoria II. Venezia. 1851. 8.

Einbrodt, Paulus. De pericarditide acuta adutorum. Mosquae. 1857. 8.

Derikowsky ... Adiposis hepatis. Dissertatio inauguralis. Kioviae. 1857. 8.

Stäger, J. L. Das Fieber und die neuern Fiebertheorien. Ein kritisch-physiologischer Beitrag zur Fieberlehre. Leipzig und Mitau. 1857. 8.

Nardo, Gio. Domen. Annotazioni medico-pratiche sull' utilità dell' acido ossalico nelle infiammazioni della bocca, delle fauci e del tubo gastro-enterico. Venezia. 1841. 8.

Woinoff, Paulus. De fistula ani dissertatio medico-chirurgica. Mosquae. 1857. 8.

Discussion i det norske medicinske Selskab i Christiania angaaende Syphilisationen. Christiania. 1857. 8

Faye, F. C., Undersøgelser angaaende Inoculation af Vaccine og Ghankermaterie, for at constatere Immunitets-forholdene og deres Conceqventser. Christiania. Juni 1857. 8.

Acland, Henry Wentworth. Memoir on the Cholera at Oxford in the year 1854. London. 1856. 4.

Sul Coléra di Venezia nell' anno 1855 cenni della giunta centrale di sanità. Venezia. 1856. 8.

Nardo, Gio. Dom. Annotazioni medico-pratiche sulle malattie erroneamente credute verminose sui falsi vermi e sul modo di conoscerli. Memoria. Venezia. 1842. 8.

Gluge ... Sur la coagulation du sang après la section du nerf grand sympathique.... 8.

Glagoleff, M. Gangraena nosocomialis. Charcoviae. 1857. 8.

Nardo, Gio. Dom. Sopra un semplice e facile mezzo di leggere distinto senza lenti Venezia. 1855. 8.

— — — Prospetto analitico rischiarante l'etiologia e la diagnostica dei mali nervosi specialmente isterici ed ipocondriaci. Venezia. 1842. 8.

— — — Due annotazioni illustranti il prospetto analitico relativo alla genesi dei mali nervosi, specialmente isterici ed ipocondriaci. Venezia. (1842.) 8.

— — — Reflessioni medico-pratiche sulla segala cornuta, sopra l'isterismo e sul buon uso de quel remedio nella cura di alcune spezie di questa malattia. Venezia. 1842. 8.

Congressional Report of Hon. Edw. Stanly and Hon. Alex. Evans on the Ether discovery. 1852. 8.

Art militaire — Artillerie.

Reports of experiments on the strength and other properties of metals for cannon. With a description of the machines for testing metals, and of the classification of cannon in service. By officers of the Ordonance Department, U. S. Army. By Authority of the Secretary of war. Philadelphia. 1856. 4.

Treadwell, Daniel, On the practicability of constructing cannon of great caliber, capable of enduring long-continued use under full charges. [From the Memoirs of the American Academy.] Cambridge. 1856. 8.



3 2044 022 603 880



